

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ОДЕЖДЫ

(Наименование колледжа)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А. Е. Рудин

Рабочая программа учебного предмета

ОД.01.03

Математика и информатика

Учебный план: № 25-02-1-24

Код, наименование
специальности 54.02.04 Реставрация

Квалификация
выпускника Художник-реставратор

Уровень
образования: Среднее профессиональное образование

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		часы
Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Трудоемкость учебного предмета	206
	Из них аудиторной нагрузки	156
	Лекции, уроки	116
	Практические занятия	40
	Консультации	10
	Промежуточная аттестация (экзамен)	
	Самостоятельная работа	40
Формы промежуточной аттестации по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1, 2
	Зачет	
	Семестровый контроль	

Санкт-Петербург
2025

Рабочая программа учебного предмета составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО **54.02.04 Реставрация**, утверждённого приказом Минобрнауки России от **27.10.2014 N 1392 (ред. от 01.09.2022)**, ФГОС СОО, утверждённого приказом Минобрнауки России от **17.05.2012 г. N 413 (ред. от 12.02.2025)**, ФОП СОО, утверждённой приказом Минпросвещения России от **18.05.2023 г. № 371(ред. от 09.10.2024)**, для реализации образовательной программы **54.02.04 Реставрация**

Составитель(и): Егунова И.Г.
(Ф.И.О.)

Председатель цикловой
комиссии: Егунова И.Г.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Директор колледжа,
реализующего
образовательную программу: Вершигора А.В.
(Ф.И.О.)

Методический отдел
СПБГУПТД: Ястребова С.А.
(Ф.И.О. сотрудника отдела)

Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ	12
3. СОДЕРЖАНИЕ	39
4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	46
5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	56

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный предмет «Математика» входит в общеобразовательный цикл, подцикл обязательные учебные предметы и читается на первом курсе обучения.

Учебный предмет «Математика» изучается на базовом уровне.

1. Программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО 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.

2. В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

3. Математика - опорный предмет для изучения смежных дисциплин, что делает базовую математическую подготовку необходимой.

4. Практическая полезность математики обусловлена наличием пространственных форм, количественных отношений, экономических расчетов; необходимостью математических знаний в понимании принципов устройства и использования современной техники, восприятия и интерпретация разнообразной социальной, экономической информации; практических приемов геометрических измерений и построений, чтения информации, представленной в виде таблиц, диаграмм и графиков.

5. Применение математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках, приемах и методах мышления человека, процессах обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогий как формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, позволяющей совершенствовать известные и конструировать новые. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умений формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

6. Обучение математике как возможность развития у обучающихся точной, рациональной и информативной речи, умения отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

7. Общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач как необходимый компонент общей культуры.

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

9. Приоритетными целями обучения математике на базовом уровне являются: формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание 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.

10. Основными линиями содержания математики 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". Содержательные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в ФГОС СОО требование "владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач" относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

11. В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. 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.

Учебный курс "Алгебра и начала математического анализа"

1. Учебный курс "Алгебра и начала математического анализа" обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса "Алгебра и начала математического анализа" обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

2. Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. Овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения

прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

3. Учебный курс алгебры и начал математического анализа обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

4. В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

5. В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются следующие содержательно-методические линии: "Числа и вычисления", "Функции и графики", "Уравнения и неравенства", "Начала математического анализа", "Множества и логика". Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования. Данный учебный курс является интегративным, объединяя в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. Обучающиеся овладевают широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в учебном курсе "Алгебра и начала математического анализа", для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

5.1. Содержательно-методическая линия "Числа и вычисления" завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближенных вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

5.2. Содержательная линия "Уравнения и неравенства" реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчеты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. В ходе изучения алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

5.3. Содержательно-методическая линия "Функции и графики" тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задает последовательность

изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Изучение материала способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

5.4. Содержательная линия "Начала математического анализа" позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объемы тел, находить скорости и ускорения процессов. Содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

5.5. Содержательно-методическая линия "Множества и логика" в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и ее приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

6. В учебном курсе "Алгебра и начала математического анализа" присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Задания включены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса "Алгебра и начала математического анализа".

Учебный курс "Геометрия".

1. Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения обучающихся, а также качеств мышления,

необходимых для адаптации в современном обществе.

2. Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

3. Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

4. Ориентация человека в пространстве - условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления - существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

5. Цель освоения программы учебного курса "Геометрия" на базовом уровне обучения - общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

6. Приоритетными задачами освоения учебного курса "Геометрии" на базовом уровне являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание ее взаимосвязи с окружающим миром;

- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;

- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;

- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;

- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;

- овладение алгоритмами решения основных типов задач, формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

7. Отличительной особенностью программы по геометрии является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определенным образом организованная работа над ними, что способствуют развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

8. Предпочтение отдается наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе непосредственное отношение к предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у обучающихся в курсе стереометрии проводится за счет решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с использованием наглядности, а оперирование образом - в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

9. Основными содержательными линиями учебного курса "Геометрия" являются: "Многогранники", "Прямые и плоскости в пространстве", "Тела вращения", "Векторы и координаты в пространстве".

10. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения программы по геометрии, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи.

Учебный курс "Вероятность и статистика".

1. Учебный курс "Вероятность и статистика" базового уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса базового уровня основного общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

2. Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

3. В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса "Вероятность и статистика" для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: "Случайные события и вероятности", "Случайные величины и закон больших чисел".

4. Важную часть учебного курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами - показательным и нормальным распределениями.

5. Содержание линии "Случайные события и вероятности" служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел - фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

6. Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному

распределением, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

«Информатика»

1. Программа по информатике на уровне среднего общего образования дает представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета "Информатика" на базовом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам, определяет распределение его по классам (годам изучения).

2. Программа по информатике определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации). Программа по информатике является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем.

3. Информатика на уровне среднего общего образования отражает:

сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

4. Курс информатики на уровне среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, он опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, дает теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

5. В содержании учебного предмета "Информатика" выделяются четыре тематических раздела.

Раздел "Цифровая грамотность" охватывает вопросы устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети, использование средств операционной системы, работу в сети Интернет и использование интернет-сервисов, информационную безопасность.

Раздел "Теоретические основы информатики" включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объема данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел "Алгоритмы и программирование" направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов, формирование навыков реализации программ на выбранном языке программирования высокого уровня.

Раздел "Информационные технологии" охватывает вопросы применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе при решении задач анализа данных, использование баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

6. Результаты базового уровня изучения учебного предмета "Информатика" ориентированы в первую очередь на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Они включают в себя:

понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с другими областями знания.

7. Основная цель изучения учебного предмета "Информатика" на базовом уровне для уровня среднего общего образования - обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни в условиях

развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики в 10 - 11 классах должно обеспечить:

сформированность представлений о роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определенной системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

В результате изучения учебного предмета студент должен сформировать следующие результаты:

1) личностные

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
гражданского воспитания:			
ЛРГв1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
ЛРГв2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;	осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
ЛРГв3 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Сообщения по темам
ЛРГв4 готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;	готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
ЛРГв5 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
ЛРГв6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
ЛРГв7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;	готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
патриотического воспитания:			
ЛРПв1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;	сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
ЛРПв2 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде	Письменные и устные работы, практические занятия	Устные и письменные опросы; Тестирование; Сообщения по темам
духовно-нравственного воспитания:			
ЛРднв1 осознание духовных ценностей русского народа;	осознание духовных ценностей русского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего	Устные работы	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРднв2 сформированность нравственного сознания, этического поведения;	сформированность нравственного сознания, этического поведения	Устные работы	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРднв3 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности	Устные работы	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРднв4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего	Устные работы	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРднв5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей	ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей	Устные работы	Устные опросы; сообщения по темам

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
семейной жизни в соответствии с традициями народов России;	семейной жизни в соответствии с традициями народов России		
эстетического воспитания:			
ЛРэсв1 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;	эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства	Теоретические занятия	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРэсв2 способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;	способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства	Теоретические занятия	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРэсв3 убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;	убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества	Теоретические занятия	Устные опросы; сообщения по темам
ЛРэсв4 готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;	готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности	Теоретические занятия	Устные опросы; сообщения по темам
физического воспитания:			
ЛРфв1 сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;	сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно- оздоровительной деятельностью	Теоретические занятия	Тестирование
ЛРфв2 потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;	потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью	Теоретические занятия	Тестирование
ЛРфв3 активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;	активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью	Теоретические занятия	Тестирование

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
трудового воспитания:			
ЛРтв1 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;	готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	На практических занятиях	Творческие работы, тестирование
ЛРтв2 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;	готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность	На практических занятиях	Творческие работы, тестирование
ЛРтв3 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы	На практических занятиях	Творческие работы, тестирование
ЛРтв4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни	На практических занятиях	Творческие работы, тестирование
экологического воспитания:			
ЛРэв1 сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды	На теоретических занятиях	Творческие работы, контрольные работы по темам

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
ЛРЭв2 планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;	планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	На теоретических занятиях	Творческие работы, контрольные работы по темам
ЛРЭв3 активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;	активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде	На теоретических занятиях	Творческие работы, контрольные работы по темам
ЛРЭв4 умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;	умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	На теоретических занятиях	Творческие работы, контрольные работы по темам
ЛРЭв5 расширение опыта деятельности экологической направленности;	расширение опыта деятельности экологической направленности	На теоретических занятиях	Творческие работы, контрольные работы по темам
ценности научного познания:			
ЛРЦнп1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	На теоретических занятиях	Устные опросы; сообщения по темам

2) метапредметные

Результат универсальных учебных действий (УУД) <i>(из ФГОС СОО)</i>	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
Овладение универсальными учебными познавательными действиями:			
а) базовые логические действия:			
МРБлд1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания

Результат универсальных учебных действий (УУД) (из ФГОС СОО)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
	существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа		
МРблд2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;	воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРблд3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;	делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРблд4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;	выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРблд5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРблд6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;	проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
б) базовые исследовательские действия:			
МРбид1 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид2 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания

Результат универсальных учебных действий (УУД) (из ФГОС СОО)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
МРбид3 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид4 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;	прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид5 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид6 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид7 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид8 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;	давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид9 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;	разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид10 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в	осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания

Результат универсальных учебных действий (УУД) (из ФГОС СОО)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
профессиональную среду;			
МРбид11 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид12 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;	уметь интегрировать знания из разных предметных областей	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид13 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
МРбид14 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;	ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
в) работа с информацией:			
МРри1 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
МРри2 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;	выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
МРри3 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
МРри4 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа

Результат универсальных учебных действий (УУД) (из ФГОС СОО)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	этических норм, норм информационной безопасности		
МРи5 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
Овладение универсальными коммуникативными действиями:			
а) общение:			
МРо1 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;	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	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРо2 распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;	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	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРо3 владеть различными способами общения и взаимодействия;	представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРо4 аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;	аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации	Выполнение практических работ	Практическая работа
б) совместная деятельность:			
МРсд1 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;	составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации	Выполнение практических работ	Практическая работа

Результат универсальных учебных действий (УУД) (из ФГОС СОО)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
МРсд2 выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;	выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРсд3 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРсд4 оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРсд5 предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРсд6 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Выполнение практических работ	Практическая работа
МРсд7 осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным	Выполнение практических работ	Практическая работа
Овладение универсальными регулятивными действиями:			
а) самоорганизация:			
МРсо1 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи	На теоретических занятиях	Практическая работа

Результат универсальных учебных действий (УУД) (из ФГОС СОО)	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
МРсо2 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;	предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРсо3 давать оценку новым ситуациям;	оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРсо4 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;	расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРсо5 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;	делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРсо6 оценивать приобретенный опыт;	оценивать приобретенный опыт	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРсо7 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;	способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень	На теоретических занятиях	Практическая работа
б) самоконтроль:			
МРск1 давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;	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	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРск2 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их	участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с	На теоретических занятиях	Практическая работа

Результат универсальных учебных действий (УУД) <i>(из ФГОС СОО)</i>	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
результатов и оснований;	другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия		
МРск3 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;	использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРск4 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;	уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению	На теоретических занятиях	Практическая работа
в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:			
МРэи1 самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;	самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРэи2 саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;	саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРэи3 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;	внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРэи4 эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;	эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию	На теоретических занятиях	Практическая работа
МРэи5 социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими	социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми,	На теоретических занятиях	Практическая работа

Результат универсальных учебных действий (УУД) <i>(из ФГОС СОО)</i>	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;	заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты		
г) принятие себя и других людей:			
МРпс1 принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства	На практических занятиях	Практическая работа
МРпс2 принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;	принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности	На практических занятиях	Практическая работа
МРпс3 признавать свое право и право других людей на ошибки;	признавать свое право и право других людей на ошибки	На практических занятиях	Практическая работа
МРпс4 развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	На практических занятиях	Практическая работа

3) предметные

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
ПР1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры; оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач; оперировать понятием: степень с рациональным показателем; оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные,	оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;	Практическое занятие	Практическая работа

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы	<p>выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;</p> <p>оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;</p> <p>оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции;</p> <p>оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;</p> <p>выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;</p> <p>выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;</p> <p>применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;</p> <p>выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;</p>		

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
	<p>находить решения простейших тригонометрических неравенств;</p> <p>оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;</p> <p>находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;</p> <p>моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры</p>		
<p>ПР 4 умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения</p>	<p>оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;</p> <p>оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;</p> <p>использовать графики функций для решения уравнений;</p> <p>строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;</p> <p>использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;</p> <p>оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФООП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
	<p>тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений; использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин</p>		
<p>ПР 5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выразить формулами зависимости между величинами</p>	<p>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии; задавать последовательности различными способами; использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера; оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач; находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций; использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах; оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
	находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;		
<p>ПР 6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов</p>	<p>оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР 7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств</p>	<p>читать и строить таблицы и диаграммы; оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных; оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения; сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм; оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР 8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;</p>	<p>оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах; находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий,</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях	событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач; оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта; применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли; иметь представление о законе больших чисел; иметь представление о нормальном распределении		
ПР 9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость; применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла; применять правило параллелепипеда;	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр,	оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник; распознавать основные виды многогранников	Практическое занятие	Практическая работа

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
<p>конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники</p>	<p>(пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб); классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды); оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников; объяснять принципы построения сечений, используя метод следов; строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на</p>		

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
<p>ПР 11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач</p>	<p>число, объяснять, какими свойствами они обладают;</p> <p>объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор; вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР 12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p>	<p>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;</p> <p>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;</p> <p>вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;</p> <p>вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
<p>ПР 13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>	<p>оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы; находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР 14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>	<p>применять простейшие программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении стереометрических задач; приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве; применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат (из ФГОС СОО)	Уточненный результат (из ФОП СОО)	Организация достижения	Оценка достижения
	<p>практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; решать простейшие геометрические задачи на применение векторно- координатного метода;</p> <p>решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач; применять простейшие программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении стереометрических задач; приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;</p> <p>применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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</p>		
4) предметные по информатике			
<p>ПР1 владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями "информация", "информационный процесс", "система", "компоненты системы", "системный эффект", "информационная система", "система управления"; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать</p>	<p>владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления», владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет, умение характеризовать большие данные, приводить</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования	примеры источников их получения и направления использования		
ПР2 понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации	понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий, владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 3 наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений	наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 4 понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет	понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет	Практическое занятие	Практическая работа
ПР5 понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и	понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития	Практическое занятие	Практическая работа

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации	компьютерных технологий, владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		
ПР 6 понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации	понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 7 умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных	умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды)	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 8 владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа	владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления, выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 9 умение читать и понимать программы, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения	умение читать и понимать программы, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения универсальном языке программирования высокого уровня (Паскаль,	Практическое занятие	Практическая работа

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
<p>универсальном языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#); анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных; модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций)</p>	<p>Python, Java, C++, C#), анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки, определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных, модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций)</p>		
<p>ПР 10 умение реализовать этапы решения задач на компьютере; умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному</p>	<p>умение реализовать этапы решения задач на компьютере; умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
условию); сортировку элементов массива			
ПР 11 умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных; наполнять разработанную базу данных; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений)	умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов, умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных (в том числе запросы с вычисляемыми полями), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных, умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений)	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 12 умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде	умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде	Практическое занятие	Дифференцированный зачет
ПР 13 умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых	умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов,	Практическое занятие	Творческая работа, контрольная работа

Результат <i>(из ФГОС СОО)</i>	Уточненный результат <i>(из ФОП СОО)</i>	Организация достижения	Оценка достижения
образовательных сервисов; понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах	понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах		

3. СОДЕРЖАНИЕ

Содержание обучения в 1 семестре

1. Числа и выражения.

1.1. Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений.

1.2. Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

1.3. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

1.4. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

1.5. Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Правила действия с логарифмами. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

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

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы. Формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы в произведение. Преобразование произведения в сумму.

2. Функции и графики.

2.1. Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции.

Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

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

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

2.4. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

2.5. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Тригонометрические функции, их свойства и графики.

3. Уравнения и неравенства.

3.1. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

3.2. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств.

3.3. Показательные уравнения и неравенства. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.

3.4. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.

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

4. Начала математического анализа.

4.1. Последовательности, способы задания последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

4.2. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции.

4.3. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

4.7. Первообразная. Таблица первообразных. Правила нахождения первообразных.

4.8. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

4.9. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

5. Множества и логика.

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

5.2. Элементы математической логики.

6. Прямые и плоскости в пространстве.

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

6.2. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.

6.3. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

6.4. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.

6.5. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.

Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

7. Многогранники и тела вращения.

7.1. Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

7.2. Вычисление элементов многогранников: рёбра, 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 усечённой пирамиды.

7.3. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось

цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

7.4. Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.

7.5. Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

7.6. Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.

Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара, шарового сегмента и площадь сферы.

8. Векторы и координаты в пространстве.

8.1. Вектор на плоскости и 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 умножения вектора на число.

8.2. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.

8.3. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.

8.4. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями

9. Вероятность и статистика.

9.1. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Размещения и сочетания. Число сочетаний. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.

9.2. Событие. Вероятность события Понятие о независимости событий. Сложение и умножение вероятностей.

9.3. Дискретная случайная величина и закон её распределения. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

9.4. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни.

9.5. Непрерывные случайные величины. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению.

Содержание обучения в 2 семестре

10. Раздел «Цифровая грамотность»

10.1. Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения

10.2. Принципы работы компьютера. Персональный компьютер. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач

10.3. Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры

- 10.4. Программное обеспечение компьютеров. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств
- 10.5. Операционная система. Понятие о системном администрировании. Установка и деинсталляция программного обеспечения
- 10.6. Файловая система. Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств
- 10.7. Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач по выбранной специализации. Системы автоматизированного проектирования
- 10.8. Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.
- 10.9. Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён
- 10.10. Веб-сайт. Веб-страница. Взаимодействие браузера с веб-сервером. Динамические страницы. Разработка интернет-приложений (сайтов). Сетевое хранение данных
- 10.11. Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов, гостиниц
- 10.12. Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы
- 10.13. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности
- 10.14. Информационные технологии и профессиональная деятельность. Информационные ресурсы. Цифровая экономика. Информационная культура

11. Раздел «Теоретические основы информатики»

- 11.1. Информация, данные и знания. Универсальность дискретного представления информации. Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. Подходы к измерению информации. Сущность объёмного (алфавитного) подхода к измерению информации, определение бита с точки зрения алфавитного подхода, связь между размером алфавита и информационным весом символа (в предположении о равновероятности появления символов), связь между единицами измерения информации: бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт. Сущность содержательного (вероятностного) подхода к измерению информации, определение бита с позиции содержания сообщения
- 11.2. Информационные процессы. Передача информации. Источник, приёмник, канал связи, сигнал, кодирование. Искажение информации при передаче. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объём памяти. Обработка информации. Виды обработки информации: получение нового содержания, изменение формы представления информации. Поиск информации. Роль информации и информационных

процессов в окружающем мире

11.3. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь

11.4. Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, перевод чисел между этими системами. Арифметические операции в позиционных системах счисления

11.5. Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера

11.6. Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений

11.7. Кодирование изображений. Оценка информационного объёма растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета

11.8. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования

11.9. Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами.

11.10. Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Решение простейших логических уравнений. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности

11.11. Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме

11.12. Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач

11.13. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)

11.14. Графы. Основные понятия. Виды графов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)

11.15. Деревья. Бинарное дерево. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные стратегии

11.16. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира

12. Раздел «Информационные технологии»

12.1. Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Облачные сервисы. Коллективная работа с документом. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы

12.2. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых

фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств.). Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов

12.3. Обработка изображения и звука с использованием интернет-приложений

12.4. Мультимедиа. Компьютерные презентации. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ

12.5. Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей

12.6. Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов

12.7. Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений диапазона

12.8. Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования

12.9. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра

12.10. Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация записей. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах

12.11. Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем

13. Раздел «Алгоритмы и программирование»

13.1. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат

13.2. Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования. Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Составные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Использование таблиц трассировки

13.3. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня. Примеры задач: алгоритмы обработки конечной числовой последовательности (вычисление сумм, произведений, количества элементов с заданными свойствами), алгоритмы анализа записи чисел в позиционной системе счисления, алгоритмы решения задач методом перебора (поиск наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, проверка числа на простоту)

13.4. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк

13.5. Табличные величины (массивы). Понятие о двумерных массивах (матрицах). Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: суммирование элементов массива, подсчёт количества (суммы) элементов массива, удовлетворяющих заданному условию, нахождение наибольшего (наименьшего) значения элементов массива, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего) значения, линейный поиск элемента, перестановка элементов массива в обратном порядке

13.6. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Подпрограммы.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема занятия	Объем в часах	Коды предметных, метапредметных, личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Числа и выражения.		10	
1.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
2.	Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР2
3.	Практическое занятие 1. Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Правила действия с логарифмами. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14 ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР2
4.	Самостоятельная работа обучающихся. Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Действительные числа. Арифметические операции с рациональными и действительными числами, преобразования числовых выражений. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6, ПР1
5.	Самостоятельная работа обучающихся. Формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы в произведение. Преобразование произведения в сумму.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
Текущий контроль по разделу 1 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 2. Функции и графики.		8	
7.	Функция, способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5;
8.	Степенная функция с натуральным и целым показателем, её 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.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
9.	Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7;

10.	Самостоятельная работа обучающихся. График функции. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Взаимно обратные функции.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР4
Текущий контроль по разделу 2 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 3. Уравнения и неравенства.		10	
11.	Иррациональные уравнения и неравенства. Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР3
12.	Показательные уравнения и неравенства. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР3
13.	Логарифмические уравнения и неравенства. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР3
14.	Практическое занятие 2. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14, ПР3
15.	Самостоятельная работа обучающихся. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7;
Раздел 4. Начала математического анализа.		10	
16.	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Теоремы дифференцирования. Производная сложной функции.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5;
17.	Первообразная. Таблица первообразных. Правила нахождения первообразных. Неопределённый интеграл и его свойства. Определённый интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
18.	Практическое занятие 3. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6,
19.	Самостоятельная работа обучающихся. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
20.	Самостоятельная работа обучающихся. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14, ПР4
Текущий контроль по разделу 4 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			

Раздел 5. Множества и логика.		4	
21.	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7;
22.	Элементы математической логики.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7;
Раздел 6. Прямые и плоскости в пространстве.		6	
23.	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5;
24.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность двух плоскостей.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5;
25.	Практическое занятие 4. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5 МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
Раздел 7. Многогранники и тела вращения.		10	
26.	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14, ПР10
27.	Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус. Усечённый конус. Сечение цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Шар и сфера. Площадь поверхности шара.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12
28.	Объём и его измерение. Свойства объёмов. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра и конуса. Формулы объёма шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7;
29.	Практическое занятие 5. Вычисление элементов многогранников. 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 усечённой пирамиды.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР12
30.	Самостоятельная работа обучающихся. Решение задач на нахождение элементов, объёмов и площадей поверхности многогранников и тел вращения.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
Текущий контроль по разделу 7 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 8. Векторы и координаты в пространстве.		8	
31.	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1 ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1,

			МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, ПР13
32.	Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14, ПР14
33.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11
34.	Практическое занятие 6. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение векторов.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР13
Текущий контроль по разделу 8 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 9. Вероятность и статистика.		12	
35.	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещения, перестановок, сочетаний. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо3, МРсо4, МРсо5; ПР8
36.	Событие. Вероятность события. Понятие о независимости событий. Сложение и умножение вероятностей.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7;
37.	Дискретная случайная величина и закон её распределения. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана,	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7;
38.	Числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, среднее арифметическое, математическое ожидание. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7;
39.	Практическое занятие 7. Меры разброса случайных величин: наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР7
40.	Самостоятельная работа обучающихся. Непрерывные случайные величины. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо3, МРсо4, МРсо5;
Текущий контроль по разделу 9 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Консультация		4	
Промежуточная аттестация (экзамен)		2	
Всего в семестре		84	
Раздел 10. Цифровая грамотность		28	

41.	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения. Принципы работы компьютера. Персональный компьютер. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач. Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1
42.	Программное обеспечение компьютеров. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Операционная система. Понятие о системном администрировании. Установка и деинсталляция программного обеспечения. Файловая система	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
43.	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
44.	Веб-сайт. Веб-страница. Взаимодействие браузера с веб-сервером. Динамические страницы. Разработка интернет-приложений (сайтов). Сетевое хранение данных. Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
45.	Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14;
46.	Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14;
47.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
48.	Информационные технологии и профессиональная деятельность. Информационные ресурсы. Цифровая экономика. Информационная культура	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
49.	Практическое занятие 8. Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1
50.	Практическое занятие 9. Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач по выбранной специализации. Системы автоматизированного проектирования	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9

51.	Практическое занятие 10. Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
52.	Самостоятельная работа обучающихся. Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов, гостиниц	3	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
53.	Самостоятельная работа обучающихся. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности	3	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
Текущий контроль по разделу 10 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 11. Теоретические основы информатики		32	
54.	Информация, данные и знания. Универсальность дискретного представления информации. Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. Подходы к измерению информации. Сущность объёмного (алфавитного) подхода к измерению информации, определение бита с точки зрения алфавитного подхода, связь между размером алфавита и информационным весом символа (в предположении о равновероятности появления символов), связь между единицами измерения информации: бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт. Сущность содержательного (вероятностного) подхода к измерению информации, определение бита с позиции содержания сообщения	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
55.	Информационные процессы. Передача информации. Источник, приёмник, канал связи, сигнал, кодирование. Искажение информации при передаче. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объём памяти. Обработка информации. Виды обработки информации: получение нового содержания, изменение формы представления информации.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
56.	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений. Кодирование изображений. Оценка информационного объёма растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
57.	Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция»	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
58.	Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Решение простейших логических уравнений. Логические функции	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1

59.	Построение логического выражения с данной таблицей истинности	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР5; ПР9
60.	Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
61.	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
62.	Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). Графы. Основные понятия. Виды графов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
63.	Деревья. Бинарное дерево. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные стратегии	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР5; ПР9
64.	Практическое занятие 11. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь. Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
65.	Практическое занятие 12. Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, перевод чисел между этими системами. Арифметические операции в позиционных системах счисления	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
66.	Практическое занятие 13. Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
67.	Самостоятельная работа обучающихся. Поиск информации. Роль информации и информационных процессов в окружающем мире	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
68.	Самостоятельная работа обучающихся. Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
69.	Самостоятельная работа обучающихся. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
Текущий контроль по разделу 11 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 12. Информационные технологии		30	

70.	Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
71.	Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Облачные сервисы. Коллективная работа с документом. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
72.	Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств).	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
73.	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
74.	Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
75.	Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
76.	Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
77.	Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
78.	Практическое занятие 14. Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов. Обработка изображения и звука с использованием интернет-приложений	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
79.	Практическое занятие 15. Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
80.	Практическое занятие 16. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
81.	Практическое занятие 17. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация записей. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1
82.	Самостоятельная работа обучающихся. Деловая переписка. Реферат.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1

83.	Самостоятельная работа обучающихся. Мультимедиа. Компьютерные презентации. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР5; ПР9
84.	Самостоятельная работа обучающихся. Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
Текущий контроль по разделу 12 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Раздел 13. Алгоритмы и программирование		24	
85.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
86.	Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
87.	Ветвления. Составные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Использование таблиц трассировки.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
88.	Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня. Примеры задач: алгоритмы обработки конечной числовой последовательности (вычисление сумм, произведений, количества элементов с заданными свойствами).	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1 ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
89.	Табличные величины (массивы). Понятие о двумерных массивах (матрицах).	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14;
90.	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Подпрограммы.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
91.	Практическое занятие 18. Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования. Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
92.	Практическое занятие 19. Примеры задач: алгоритмы анализа записи чисел в позиционной системе счисления, алгоритмы решения задач методом перебора (поиск наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, проверка числа на простоту)	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
93.	Практическое занятие 20. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: суммирование элементов массива, подсчёт количества (суммы) элементов массива, удовлетворяющих заданному условию, нахождение наибольшего (наименьшего) значения элементов массива, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего) значения, линейный поиск элемента	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1

94.	Самостоятельная работа обучающихся. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк	3	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР5; ПР9
95.	Самостоятельная работа обучающихся Глубокий анализ обработки и хранения информации, систем счисления и их практическое применение.	3	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР5; ПР9
Текущий контроль по разделу 13 (письменные практические работы, устный опрос, тестирование)			
Консультация		6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		2	
Всего в семестре		122	
Всего		206	

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Для реализации программы учебного предмета должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «математики», оснащенный оборудованием:

Стол ученический;

Стул ученический;

Доска;

Шкаф для хранения таблиц и плакатов.

Технические средства: комплект чертежного оборудования и приспособлений,

Планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации).

5.2. Информационное обеспечение реализации программы

5.2.1. Учебная литература

Основная литература

1. Математика: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования; 1-е издание /Башмаков М.И. - Общество с ограниченной ответственностью "ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "АКАДЕМИЯ"

2. Математика. Задачник: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования; / Башмаков М.И.- 1-е издание -Общество с ограниченной ответственностью "ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "АКАДЕМИЯ"

3. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10—11-е классы: базовый и углублённый уровни: учебник: издание в pdf-формате — 13-е изд., стер.учебник : издание в pdf-формате / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ва. - Москва: Просвещение, 2025. - 463 с. - ISBN 978-5-09-127034-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/401438/reading> - Текст: электронный.

4. Атанасян Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, М34 геометрия. Геометрия :10—11-й классы: базовый и углублённый уровни: учебник: издание в pdf-формате — 13-е изд., стер. / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - Москва: Просвещение, 2025. - 287 с.

6. Информатика: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования; 1-е издание /Цветкова М.С., Хлобыстова И.Ю.-Общество с ограниченной ответственностью "ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "АКАДЕМИЯ"

7. Информатика. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования; / Цветкова М.С., Гаврилова С.А., Хлобыстова И.Ю. - 1-е издание - Общество с ограниченной ответственностью "ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "АКАДЕМИЯ"

Дополнительная литература

1. Афанасьев, С. Г. Математика. Школьный курс: учебное пособие для СПО / С. Г. Афанасьев. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 290 с. — ISBN 978-5-4488-2634-4, 978-5-4497-4610-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153879.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Гусак, А. А. Математика: пособие-репетитор / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричикова. — 3-е изд. — Минск: Тетралит, 2023. — 720 с. — ISBN 978-985-7171-71-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131481.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Математика: учебное пособие / М. М. Чернецов, Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитоновна; под редакцией М. М. Чернецова. — 3-е изд. — Москва: Российский государственный университет правосудия, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-93916-959-2. —

Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122921.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дидактические пособия и справочные издания

1. Гулай Т. А. Математика: теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2021. - 88 с. - ISBN StGAU_91. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/387978/reading> - Текст: электронный.
2. Жукова Г.С. Математика на 100 баллов: учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. - Москва: Инфра-М, 2021. - 480 с. - ISBN 978-5-16-016009-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/391489/reading> - Текст: электронный.
3. Крылова Е. Г. Нескучная информатика: теория в историях, задачи, тесты, лайфхаки. / Е.Г. Крылова. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2021. - 176 с. - ISBN 978-5-9775-6727-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385789/reading>. - Текст: электронный.
4. Лещинер В. Р. Информатика. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации. — Эл. изд. / В.Р. Лещинер, С.С. Крылов. - Москва: Интеллект-Центр, 2023. - 160 с. - ISBN 978-5-907528-74-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/391174/reading> - Текст: электронный.

5.2.2. Электронные образовательные ресурсы

1. <http://www.etudes.ru> - Математические этюды
2. <http://zadachi.mccme.ru> - Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
3. <http://www.mathtest.ru> Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)
4. <http://www.mathedu.ru/> - Интернет-библиотека по методике преподавания математики

5.3 Требования к педагогическим работникам

Требования к квалификации. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.