

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ- ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

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: № 24-02-1-24

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
	Дифференцированный зачет	
	Семестровый контроль	

Санкт-Петербург
2024

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 27.12.2023 г.)**, ФОП СОО, утверждённой приказом Минпросвещения России от **18.05.2023г. № 371 (ред. от 19.03.2024)**, для реализации образовательной программы **54.02.04 Реставрация**

Составитель(и): Егунова И.Г.

(Ф.И.О., подпись)

Председатель цикловой
комиссии: Егунова И.Г.

(Ф.И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Директор колледжа,
реализующего
образовательную программу: Вершигора А.В.

(Ф.И.О., подпись)

Методический отдел
СПБГУПТД: Ястребова С.А.

(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРЕДМЕТУ МАТЕМАТИКА	4
1.2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРЕДМЕТУ ИНФОРМАТИКА	11
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»	14
3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»	46
4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»	54
5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»	75

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРЕДМЕТУ МАТЕМАТИКА

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 Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учётом 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. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

4. Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

5. Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

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

7. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является 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. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

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 курса 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». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (далее - 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 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 трёх 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 курсов.

12. Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения 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.

13. 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. В тоже время 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.

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.

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

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, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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 приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

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 на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению 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.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт 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. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

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 объёмы 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.

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 её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В 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. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

18. 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.

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

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.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве – необходимое 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.

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.

Приоритетными задачами освоения учебного курса «Геометрии» на базовом уровне являются:

формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её 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.

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

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у обучающихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» являются: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения программы по геометрии, распределённым по годам обучения, 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 её, образуя прочные множественные связи.

19. Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. 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 курса

обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы 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 различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

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

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

1.2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРЕДМЕТУ ИНФОРМАТИКА

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

Учебный предмет «Информатика» изучается на базовом уровне.

1. Программа по информатике на уровне среднего общего образования даёт 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 курса.

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. Учебный предмет «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, даёт 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 объёма 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.

В приведённом далее содержании учебного предмета «Информатика» курсивом выделены дополнительные темы, которые не входят в обязательную программу обучения, но могут быть предложены для изучения отдельным мотивированным и способным обучающимся.

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 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 определённой 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, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации;

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

8. Базовый уровень изучения информатики обеспечивает подготовку обучающихся, ориентированных на те специальности, в которых информационные технологии являются необходимыми инструментами профессиональной деятельности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с междисциплинарной и творческой тематикой, возможность решения задач базового уровня сложности Единого государственного экзамена по информатике.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

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

1) личностные

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

Результат	Уточненный результат ФООП	Организация достижения	Оценка достижения (присутствие на занятии, участие в выполнении учебных задач и рефлексии)
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	Практическое занятие	Практическая работа
ЛРгв2 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и	осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и	Практическое занятие	Практическая работа

правопорядка;	правопорядка		
ЛРгв3 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей	Практическое занятие	Практическая работа
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	Практическое занятие	Практическая работа
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	Практическое занятие	Тестирование
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	Практическое занятие	Тестирование
ЛРгв7 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;	готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности	Практическое занятие	Тестирование
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	Тестирование	Тестирование

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	Тестирование	Тестирование
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	Самостоятельные творческие работы	Практическая работа
ЛРднв2 сформированность нравственного сознания, этического поведения;	сформированность нравственного сознания, этического поведения	Самостоятельные творческие работы	Практическая работа
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	Самостоятельные творческие работы	Практическая работа
ЛРднв4 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего	Самостоятельные творческие работы	Практическая работа
ЛРднв5 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;	ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России	Самостоятельные творческие работы	Практическая работа

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	Самостоятельные творческие работы	Творческая работа Практическая работа
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	Самостоятельные творческие работы	Творческая работа Практическая работа
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	Самостоятельные творческие работы	Творческая работа Практическая работа
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	Самостоятельные творческие работы	Творческая работа Практическая работа
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	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа

	совершенствование при занятиях спортивно- оздоровительной деятельностью		
ЛРфв2 потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;	потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
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	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
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	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
ЛРтв2 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую	готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа

деятельность;	деятельность		
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	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
ЛРтв4 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
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	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
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	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
ЛРэв3 активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;	активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
ЛРэв4 умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых	умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий,	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа

действий, предотвращать их;	предотвращать их		
ЛРэв5 расширение опыта деятельности экологической направленности;	расширение опыта деятельности экологической направленности	Практические занятия	Творческая работа Практическая работа
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	Практические занятия, творческие работы	Творческая работа Практическая работа

2) метапредметные

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

Результат УУД	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета Типовые задачи формирования УУД (ФОП)	Организация достижения	Оценка достижения
Овладение универсальными учебными познавательными действиями:			
а) базовые логические действия:			
МРблд1 самостоятельно формулировать и актуализировать	выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между	Выполнение	

проблему, рассматривать ее всесторонне;	понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа, самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне	заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
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, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	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, разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов	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), вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	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	Выполнение заданий на практических	Самостоятельные

	примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы, развивать креативное мышление при решении жизненных проблем	занятиях по предмету	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, владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем	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, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Самостоятельные творческие задания
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, 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	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, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями	Выполнение заданий на практических занятиях по	Самостоятельные творческие

	и методами	предмету	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	Самостоятельные

профессиональную среду;		занятиях по предмету	творческие задания
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, владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
МРри2 создавать тексты в различных	выбирать информацию из источников различных типов,	Выполнение	

форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;	анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
МРри3 оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;	оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам	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 этических норм, норм информационной безопасности;	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности, использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Выполнение заданий на практических занятиях по предмету	Практическая работа
МРри5 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям, владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	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, осуществлять коммуникации во всех сферах жизни	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, распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты	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

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
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 результатов и оснований;	участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия	На теоретических занятиях	Практическая работа
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	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

к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;			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 людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;	социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	На теоретических занятиях	Практическая работа
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	развивать способность понимать мир с позиции другого		

мир с позиции другого человека.	человека	На практических занятиях	Практическая работа
---------------------------------	----------	--------------------------	---------------------

3) предметные по математике

Результат	По ФОП	Организация достижений	Оценка достижений
<p>ПР1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p>	<p>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</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР 2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений</p>	<p>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;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР 3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические,</p>	<p>оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты; выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

<p>тригонометрические уравнения и неравенства, их системы</p>	<p>выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений; 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> <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</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 тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

ускорения	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>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; выражать 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; находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;</p>	Практическое занятие	Практическая работа
ПР 6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе	оперировать понятиями: множество, операции над множествами;	Практическое	Практическая

<p>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>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>занятие</p>	<p>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</p>	<p>оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

<p>случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</p>	<p>равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах; находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, 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</p>		
<p>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,</p>	<p>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;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

<p>расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>			
<p>ПР 10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, 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>оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник; распознавать основные виды многогранников (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;</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

	<p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;</p> <p>выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;</p> <p>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>оперировать понятием вектор в пространстве;</p> <p>выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;</p>		
<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>объяснять способы получения тел вращения;</p> <p>классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;</p> <p>оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;</p> <p>вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;</p> <p>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</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

	<p>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>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;</p> <p>извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;</p> <p>находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p> <p>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 практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; решать простейшие геометрические задачи на применение векторно- координатного метода; 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; 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,</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
--	---	-----------------------------	----------------------------

	исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин		
--	---	--	--

4) предметные по информатике

Результат	По ФОП	Организация достижений	Оценка достижений
<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 информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования</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»,</p> <p>«информационная система», «система управления», владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет, умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>
<p>ПР2 понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение</p>	<p>понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий, владение навыками работы с операционными системами, основными видами</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации	программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации		
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
ПР 5 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 6 умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование	умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные	Практическое	Практическая

сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных	коды)	занятие	работа
ПР 7 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 8 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, 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)	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, 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)	Практическое занятие	Практическая работа

<p>ПР 9 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>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>
<p>ПР 10 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</p>	<p>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</p>	<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическая работа</p>

таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений)	арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений)		
ПР 11 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 12 умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов; понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах	умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов, понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах	Практическое занятие	Творческая работа, контрольная работа

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

Содержание обучения по предмету математика

В 1 семестре

1. Числа и вычисления.

1.1. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

1.3. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

1.4. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

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

1.5. Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

2. Уравнения и неравенства.

2.1. Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

2.2. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

2.3. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

2.4. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

3. Функции и графики.

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

Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.

Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

3.2. Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.

Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

4. Начала математического анализа.

4.1. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

4.2. Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

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.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

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. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

6.3. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

7. Многогранники.

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. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

7.2. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Во 2 семестре.

7.3. 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. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

7.4. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

8. Тела вращения.

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

8.2. 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.

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

8.4. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

8.5. Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

8.6. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

9. Векторы и координаты в пространстве.

9.1. Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

10. Вероятность и статистика.

10.1. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

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

Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

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

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

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

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения.

Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

10.4. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

10.5. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

Содержание обучения по предмету информатика

В 1 семестре

1. Раздел «Цифровая грамотность»

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

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

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

1.4. Программное обеспечение компьютеров. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств

1.5. Операционная система. Понятие о системном администрировании. Установка и деинсталляция программного обеспечения

1.6. Файловая система. Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств

1.7. Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач по выбранной специализации. Системы автоматизированного проектирования

1.8. 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.

1.9. Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён

1.10. Веб-сайт. Веб-страница. Взаимодействие браузера с веб-сервером. Динамические страницы. Разработка интернет-приложений (сайтов). Сетевое хранение данных

1.11. 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

1.12. 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

1.13. 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

1.14. Информационные технологии и профессиональная деятельность. Информационные ресурсы. Цифровая экономика. Информационная культура

2. Раздел «Теоретические основы информатики»

2.1. 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

2.2. 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

2.3. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления.

Управление как информационный процесс. Обратная связь

2.4. 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

2.5. Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера

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

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

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

2.9. 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.

Во 2 семестре

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

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

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

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

2.14. 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)

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

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

3. Раздел «Информационные технологии»

3.1. 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

3.2. 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

3.3. Обработка изображения и звука с использованием интернет-приложений

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

3.5. Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей

3.6. 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

- 3.7. Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений диапазона
- 3.8. Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования
- 3.9. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра
- 3.10. 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
- 3.11. 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
4. Раздел «Алгоритмы и программирование»
- 4.1. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат
- 4.2. 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
- 4.3. 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)
- 4.4. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк
- 4.5. 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
- 4.6. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Подпрограммы.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

№ п/п	Тема занятия	Объем в часах	Коды предметных, метапредметных, личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Цифровая грамотность		14	
1.	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.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1
2.	<i>Практическое занятие.</i> 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	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
3.	<i>Практическое занятие.</i> Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1
4.	<i>Практическое занятие.</i> Прикладные компьютерные программы для решения типовых задач по выбранной специализации. Системы автоматизированного проектирования	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9

	Текущий контроль – тестирование		
5.	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.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
6.	Практическое занятие. Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
7.	Практическое занятие. 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.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
8.	Самостоятельная работа обучающихся Геолокационные сервисы реального времени (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов, гостиниц	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
9.	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	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14;
10.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9

11.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
12.	Информационные технологии и профессиональная деятельность. Информационные ресурсы. Цифровая экономика. Информационная культура	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
Раздел 2. Теоретические основы информатики		10	
13.	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	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
14.	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.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
15.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> 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

16.	<p>Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь.</p> <p>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</p> <p>Текущий контроль: тестирование</p>	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
17.	<p>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</p>	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
18.	<p>Самостоятельная работа обучающихся Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера</p>	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
19.	<p>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.</p> <p>Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования</p>	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
20.	<p>Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация»,</p>	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9

	«эквиваленция»		
Раздел 3. Числа и вычисления.		10	
21.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
25.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
26.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
27.	<i>Практическое занятие.</i> Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
28.	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
29.	Синус, косинус и тангенс числового аргумента.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
30.	Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. <i>Текущий контроль – тестирование</i>	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
31.	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
33.	<i>Практическое занятие.</i> Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1

Раздел 4. Тождества и тождественные преобразования.		12	
34.	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
35.	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
36.	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
37.	Решение тригонометрических уравнений. <i>Текущий контроль - тестирование</i>	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
38.	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
39.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
40.	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
41.	Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
42.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6

43.	Самостоятельная работа обучающихся. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
Раздел 5. Функции и графики.		8	
44.	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
45.	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Текущий контроль – устный опрос	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
46.	Самостоятельная работа обучающихся. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
47.	Практическое занятие. Свойства и график корня n-ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
48.	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
49.	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
50.	Самостоятельная работа обучающихся. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
51.	Практическое занятие. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6

Раздел 6. Начала математического анализа.		10	
52.	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
53.	<i>Практическое занятие.</i> Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
54.	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
55.	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
56.			ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
57.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
58.	<i>Практическое занятие.</i> Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
59.	Первообразная. Таблица первообразных.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
60.	<i>Практическое занятие.</i> Интеграл, его геометрический и физический смысл.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
61.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7;

			МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5,
Раздел 7. Множества и логика.		4	
62.	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
63.	Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, следствие, доказательство.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
64.			ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
Раздел 8. Прямые и плоскости в пространстве.		8	
65.	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
66.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
67.	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
68.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
69.	Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1

	<i>Текущий контроль – письменный опрос</i>		
70.	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
71.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Теорема о трёх перпендикулярах.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
Раздел 9. Многогранники.		4	
72.	Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призма, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. <i>Текущий контроль – письменный опрос</i>	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
73.	Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
74.	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. <i>Текущий контроль – письменный опрос</i>	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
Консультации		4	
Промежуточная аттестация (экзамен)		2	
Всего в семестре		84	

Раздел 10. Многогранники.		6	
75.	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
76.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. <i>Текущий контроль – письменный опрос</i>	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
77.	<i>Практическое занятие.</i> Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
78.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Подобные тела в пространстве.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
79.	Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. <i>Текущий контроль – письменный опрос</i>	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
Раздел 11. Теоретические основы информатики продолжение		9	
81.	Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Решение простейших логических уравнений. Логические функции	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
82.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> – практическая работа. Построение логического выражения с данной таблицей истинности	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
83.	Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме <i>Текущий контроль: тестирование</i>	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1

84.	Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
85.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> – практическая работа. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
86.	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)	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
87.	Деревья. Бинарное дерево. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные стратегии	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
88.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> – практическая работа. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
Раздел 12. Информационные технологии		14	
89.	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	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
90.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> – практическая работа. Деловая переписка. Реферат.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
91.	Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6

	фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств).		
92.	Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов. Обработка изображения и звука с использованием интернет-приложений	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
93.	Самостоятельная работа обучающихся. Мультимедиа. Компьютерные презентации. Использование мультимедийных онлайн-сервисов для разработки презентаций проектных работ.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
94.	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей Текущий контроль: письменный опрос	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
95.	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	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР6
96.	Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
97.	Практическое занятие. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР5; ПР9
98.	Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
99.	Практическое занятие. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация записей. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1

100.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
101.	Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
Раздел 13. Алгоритмы и программирование		8	
102.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
103.	<i>Практическое занятие.</i> Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования. Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР1
104.	Ветвления. Составные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Использование таблиц трассировки. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6; ПР1
105.	<i>Практическое занятие.</i> 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)	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР6
106.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРo1, МРo2, МРo3, МРo4, МРo5; ПР5; ПР9

107.	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	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14; ПР1
108.	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Подпрограммы.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
Раздел 14. Тела вращения.		20	
80.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
81.	<i>Практическое занятие.</i> Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
82.	Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
83.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
84.	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
85.	<i>Практическое занятие.</i> Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5,

	плоскость к сфере, площадь сферы.		МРблд6
86.	Самостоятельная работа обучающихся. Изображение тел вращения на плоскости.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
87.	Развёртка цилиндра и конуса. Комбинации тел вращения и многогранников.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7
88.	Практическое занятие. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
89.	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Текущий контроль – устный опрос	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
90.	Практическое занятие. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
91.	Объём цилиндра, конуса.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
92.	Практическое занятие. Объём шара и площадь сферы.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7
93.	Самостоятельная работа обучающихся. Подобные тела в пространстве.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
94.	Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
95.	Практическое занятие. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6

Раздел 15. Векторы и координаты в пространстве.		15	
96.	Вектор на плоскости и в пространстве.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
97.	<i>Практическое занятие.</i> Сложение и вычитание векторов.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7
98.	Умножение вектора на число.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
99.	<i>Практическое занятие.</i> Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
100.	Правило параллелепипеда.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
101.	<i>Практическое занятие.</i> Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
102.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Прямоугольная система координат в пространстве.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
103.	Координаты вектора.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7
104.	Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами.	2	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
105.	<i>Практическое занятие.</i> Скалярное произведение векторов. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14

106.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
107.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
Раздел 16. Вероятность и статистика.		44	
108.	<i>Практическое занятие.</i> Представление данных с помощью таблиц и диаграмм.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
109.	<i>Практическое занятие.</i> Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
110.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
111.	Элементарные события (исходы). <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
112.	<i>Практическое занятие.</i> Вероятность случайного события.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
113.	Близость частоты и вероятности событий.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7
114.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
115.	Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5

116.	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
117.	Практическое занятие Диаграммы Эйлера. Текущий контроль – устный опрос	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРсо1, МРсо2, МРсо4, МРсо5, МРсо6, МРсо7; ПР2; ПР9
118.	Самостоятельная работа обучающихся. Формула сложения вероятностей.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
119.	Условная вероятность.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
120.	Умножение вероятностей.	2	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
121.	Дерево случайного эксперимента.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
122.	Формула полной вероятности.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7
123.	Самостоятельная работа обучающихся. Независимые события.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
124.	Практическое занятие. Комбинаторное правило умножения.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
125.	Перестановки и факториал.	1	ЛРгв1, ЛРгв2, ЛРгв3, ЛРгв4, ЛРгв5, ЛРгв6, ЛРгв7
126.	Самостоятельная работа обучающихся. Число сочетаний. Треугольник Паскаля.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14

127.	Формула бинома Ньютона.	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7
128.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
129.	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
130.	Серия независимых испытаний Бернулли.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
131.	<i>Практическое занятие.</i> Случайная величина. Распределение вероятностей. <i>Текущий контроль – тестирование</i>	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
132.	<i>Практическое занятие.</i> Диаграмма распределения.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
133.	Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. <i>Текущий контроль – письменный опрос</i>	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
134.	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение.	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
135.	<i>Практическое занятие.</i> Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
136.	Математическое ожидание бинарной случайной величины. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
137.	Математическое ожидание суммы случайных величин.	2	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5

138.	Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
139.	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	2	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
140.	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Выборочный метод исследований.	1	ЛРэв1, ЛРэв2, ЛРэв3, ЛРэв4, ЛРэв5; МРсд1, МРсд2, МРсд3, МРсд4, МРсд5, МРсд6, МРсд7; ПР5
141.	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. <i>Текущий контроль – устный опрос</i>	1	ЛРэсв1, ЛРэсв2, ЛРэсв3, ЛРэсв4; МРбид1, МРбид2, МРбид3, МРбид4, МРбид5, МРбид6, МРбид7, МРбид8, МРбид11, МРбид12, МРбид13, МРбид14
142.			ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРблд1, МРблд2, МРблд3, МРблд4, МРблд5, МРблд6
143.	Понятие о нормальном распределении.	1	ЛРГв1, ЛРГв2, ЛРГв3, ЛРГв4, ЛРГв5, ЛРГв6, ЛРГв7; МРо1, МРо2, МРо3, МРо4, МРо5; ПР1
Консультации		6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		2	
Всего за семестр		122	
ИТОГО		206	

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»

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

Кабинет «математики и информатики», оснащенный оборудованием:

Стол ученический, регулируемый по высоте;

Стул ученический, регулируемый по высоте;

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)

Источник бесперебойного питания;

Персональный компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации);

Многофункциональное устройство/принтер;

Веб-камера для фиксации изображения в режиме реального времени для подключения к компьютеру или ноутбуку через USB-порт;

Микрофоны/спикерфоны;

Программное обеспечение для дистанционного обучения;

Выносной высокочувствительный микрофон;

Демонстрационные учебно-наглядные пособия: 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. Алимов Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни. ЭФУ / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ва. - Москва : Просвещение, 2022. - . - ISBN 978-5-09-099445-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388856/reading> - Текст: электронный.

2. Атанасян Л. С. . Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни. ЭФУ / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - Москва : Просвещение, 2022. - . - ISBN 978-5-09-099446-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388857/reading> - Текст: электронный.

3. Босова Л.Л. Информатика. 10 класс. Учебник. Базовый уровень / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. - Москва : Просвещение, 2024. - 288 с. - ISBN 978-5-09-112245-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/394630/reading> - Текст: электронный.
4. Босова Л. Л. Информатика. 11 класс. Учебник. Базовый уровень / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. - Москва : Просвещение, 2024. - 256 с. - ISBN 978-5-09-112246-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/390651/reading> - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Гулай Т. А. . Математика. Часть 1 : учебное пособие. - Изд. 6-е, перераб. и доп. / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2021. - 124 с. - ISBN StGAU_93. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/387980/reading>. - Текст: электронный.
2. Гулай Т. А. . Математика : учебное пособие. Ч. II / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2021. - 140 с. - ISBN StGAU_92. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/387979/reading>. - Текст: электронный.
3. Ельчанинова Г.Г. Элементарная математика. Часть 2. Уравнения: учебное пособие. - 2-е изд., стер. / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников. - Москва : Флинта, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-9765-4845-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385598/reading>. - Текст: электронный.
4. Литвин Д. Б. Высшая математика. Линейная алгебра : учебное пособие / Д.Б. Литвин. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2022. - 80 с. - ISBN Stgau_23_13. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/389590/reading>. - Текст: электронный.
5. Туганбаев А.А. Высшая математика. Комплексные функции и интегралы. Ряды и многочлены [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Туганбаев. - Москва : Флинта, 2021. - 152 с. - ISBN 978-5-9765-4615-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377661/reading>. - Текст: электронный.
6. Щербакова Ю.В. Занимательная математика [Электронный ресурс]: пособие для учителя математики / Ю.В. Щербакова. - Москва : Флинта, 2021. - 114 с. - ISBN 978-5-9765-4597-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/375233/reading>. - Текст: электронный.
7. Сергеева И.И. Информатика / И.И. Сергеева, А.А. Музалевская, Н.В. Тарасова. - Москва : Форум, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-8199-0775-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361265/reading> (дата обращения: 16.06.2023). - Текст: электронный.
8. Плотникова Н.Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) / Н.Г. Плотникова. - Москва : ИЦ РИОР, 2021. - 132 с. - ISBN 978-5-369-01308-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/360872/reading> - Текст: электронный.
9. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы / В.А. Гвоздева. - Москва : Форум, 2021. - 542 с. - ISBN 978-5-8199-0856-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/360714/reading> - Текст: электронный.

Дидактические пособия и справочные издания

1. Казанский А.А. Дискретная математика в задачах / А.А. Казанский. - Москва : Техносфера, 2022. - 344 с. - ISBN 978-5-94836-657-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/388732/reading>. - Текст: электронный.
2. Семёнов А. В. Математика. Базовый уровень. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации. — Эл. изд.— (Единый государственный экзамен) / А.В. Нов, И.Р. Высоцкий, А.С. Трепалин, Е.А. Кукса. - Москва : Интеллект-Центр, 2022. - 355 с. - ISBN 978-5-907431-79-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/387078/reading>. - Текст: электронный.
3. 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.
4. Туганбаев А.А. Высшая математика. Дифференциальные уравнения : учебник / А.А. Туганбаев. - Москва : Флинта, 2021. - 152 с. - ISBN 978-5-9765-4519-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/373186/reading>. - Текст: электронный.
5. Красновский Р. Л. Математика (Лаборатория знаний). Дополнительные вступительные испытания в вуз. Сборник вариантов с решениями. — Электрон. изд. / Р.Л. Красновский. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 226 с. - ISBN 978-5-00101-936-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/379472/reading>. - Текст: электронный.

5.2.2. Электронные образовательные ресурсы

1. <http://www.etudes.ru> - Математические этюды
2. <http://www.math.ru/> - Портал Math.ru
3. <http://www.bymath.net> – Вся элементарная математика
4. <http://zadachi.mccme.ru> - Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
5. <http://www.mathtest.ru> - Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)
6. <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.