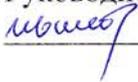


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Республики Башкортостан
Администрация муниципального района Мелеузовский район
Республики Башкортостан

МОБУ Лицей №6

РАССМОТРЕНА

на заседании ШМО МФИ
Протокол №1 от 24.08.2023г.
Руководитель ШМО
 Иванов Ю.Г.

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по УР
 Мутагарова Э.М.
«24» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом МОБУ Лицей № 6
от «25» августа 2023г. №202

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2943020)

**учебного предмета «Геометрия. Базовый уровень»
для обучающихся 10-11 классов**

г.Мелеуз - 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов 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 обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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 учащихся, 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.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11 классах 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 является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствует 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 учащихся 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.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «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 рабочей программы, 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.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 1 час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения - 102 учебных часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. 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.

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.

Многогранники

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.

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

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.

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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.

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

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.

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

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.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

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

готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

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.

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 объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

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.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

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.

11 КЛАСС

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	10			
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1		
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12			
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1		
5	Многогранники	11	1		
6	Объёмы многогранников	9	1		
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тела вращения	12			
2	Объёмы тел	5	1		
3	Векторы и координаты в пространстве	10	1		
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				
2	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1				
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1				
4	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1				
5	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1				
6	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1				
7	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				

8	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				
9	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				
10	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				
11	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1				
12	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1				
13	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости	1				
14	Углы с сонаправленными сторонами	1				
15	Угол между прямыми в пространстве	1				
16	Угол между прямыми в пространстве	1				
17	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1				
18	Свойства параллельных плоскостей	1				
19	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб,	1				

	параллелепипед					
20	Построение сечений	1				
21	Построение сечений	1				
22	Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей"	1	1			
23	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1				
24	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				
25	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				
28	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				
29	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				
30	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1				
31	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
32	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от	1				

	прямой до плоскости					
33	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
34	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
35	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1				
36	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1				
37	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1				
38	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
39	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
40	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
41	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
42	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
43	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
44	Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и	1	1			

	плоскостями"					
45	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1				
46	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призма; боковая и полная поверхность призмы	1				
47	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1				
48	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1				
49	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1				
50	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1				
51	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1				

52	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1				
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1				
54	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды	1				
55	Контрольная работа по теме "Многогранники"	1	1			
56	Понятие об объёме	1				
57	Объём пирамиды	1				
58	Объём пирамиды	1				
59	Объём пирамиды	1				
60	Объём пирамиды	1				
61	Объём призмы	1				
62	Объём призмы	1				
63	Объём призмы	1				
64	Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников"	1	1			
65	Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1				
66	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от	1				

	точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми					
67	Итоговая контрольная работа	1	1			
68	Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1				
2	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1				
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1				
4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1				
5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1				
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1				

8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				
9	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1				
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1				
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1				
12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1				
13	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1				
14	Объём цилиндра, конуса	1				
15	Объём шара и площадь сферы	1				
16	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1				
17	Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел"	1	1			
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1				
19	Сложение и вычитание векторов	1				
20	Умножение вектора на число	1				

21	Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда	1				
22	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1				
23	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1				
24	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1				
25	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1				
26	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1				
27	Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	1			
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1				

31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1				
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1				
33	Итоговая контрольная работа	1	1			
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0		

Содержание программы

Первый уровень

Программирование на языке Python (18 часов).

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка обмeнами). Метод выбора. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Сортировка в языке Python.

Двоичный поиск в массиве данных. Двоичный поиск по ответу.

Обработка файлов. Типы файлов. Чтение данных. Запись данных. Обработка данных из файла.

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. Целочисленный квадратный корень.

Словари. Алфавитно-частотный словарь. Перебор элементов словаря.

Структуры. Классы. Создание структур. Работа с полями структур. Хранение структур в файлах. Сортировка структур.

Стек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений. Скобочные выражения. Системный стек. Очередь. Дек.

Деревья. Деревья поиска. Обход дерева. Использование связанных структур. Вычисление арифметических выражений.

Графы. Описание графа. Жадные алгоритмы. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда–Уоршелла. Использование списков смежности.

Динамическое программирование. Числа Фибоначчи. Количество программ для исполнителя. Двумерные задачи. Поиск оптимального решения.

Игровые модели. Выигрышные и проигрышные позиции.

Программирование на языке C++ (14 часов).

Сортировка массивов. Метод пузырька (сортировка простыми обмeнами). Сортировка вставками. Массивы в подпрограммах. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Стандартная сортировка в языке C++. Двоичный поиск.

Обработка файлов. Файловые потоки. Обработка данных из файла. Чтение текстовых файлов по словам. Построчная обработка файлов. Аргументы основной программы.

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа.

Динамические массивы. Тип `vector` из библиотеки STL. Итераторы.

Словари. Перебор элементов словаря.

Структуры в C++. Обращение к полям структуры. Хранение структур в файлах. Сортировка структур.

Стек. Очередь. Хранение очереди в массиве. Дек.

Деревья в C++. Обходы дерева. Деревья поиска. Вычисление арифметических выражений. Хранение дерева в массиве.

Графы в языке C++. Задача коммивояжёра. Жадные алгоритмы. Случайные перестановки. Передача данных по ссылке.

Динамическое программирование. Одномерные задачи. Редактирование строк. Оптимальная стратегия.

Резерв – 2 часа.

Второй уровень

Программирование на языке Python (18 часов). Проблема сложности программ. Процедурный и объектно-ориентированный подходы к написанию программ.

Классы и объекты. Объектно-ориентированный анализ. Взаимодействие объектов. Свойства и методы.

Классы и объекты в программе. Объявление класса. Поля класса. Конструктор класса. Данные и методы класса.

Скрытие внутреннего устройства. Доступ к полям через методы. Свойства (*property*). Свойство «только для чтения»

Иерархия классов. Наследование. Базовый класс. Доступ к полям. Классы-наследники. Полиморфизм. Разработка модулей.

Событийно-ориентированное программирование. Программы с графическим интерфейсом. Форма. Свойства формы. Обработчики событий.

Использование компонентов (виджетов). Ввод и вывод данных. Обработка ошибок с помощью исключений.

Создание компонентов. Добавление свойств и методов. Составные компоненты.

Модель и представление.

Программирование на языке C++ (14 часов). Классы и объекты в языке C++. Объектно-ориентированный анализ задачи. Конструкторы классов. Разбиение на модули.

Инкапсуляция. Возможность изменения внутреннего устройства объектов. Свойства «только для чтения».

Наследование. Иерархия классов. Базовый класс. Абстрактный класс. «Чистые» виртуальные методы. Защищённые поля и методы (*protected*).

Полиморфизм. Указатели на базовый класс. Виртуальные методы. Позднее связывание. Деструктор.

Организация взаимодействия объектов.

«Умные» указатели.

RAD-среды для разработки программ. Язык C# и среда .NET. Проект в C#. Свойства объектов. Обработчики событий.

Использование компонентов. Ввод и вывод данных. Обработка ошибок с помощью исключений.

Создание новых классов. Статические методы класса. Создание новых компонентов.

Резерв – 2 часа.

Планируемые результаты

Первый уровень

В результате изучения курса на третьем уровне учащийся

- 1) научится применять различные алгоритмы сортировки массивов;
- 2) научится использовать двоичный поиск;
- 3) научится обрабатывать данные, записанные в текстовые и двоичные файлы, и сохранять в файлах результаты работы программы;
- 4) научится использовать структуры для объединения данных;
- 5) научится применять словари, стеки, очереди, деки для решения задач обработки данных;
- 6) научится использовать деревья для организации данных;
- 7) познакомится с методами описания графов и некоторыми популярными алгоритмами на графах;
- 8) научится использовать динамическое программирование для решения комбинаторных и оптимизационных задач;
- 9) познакомится с понятием выигрышных и проигрышных позиций в играх с полной информацией;

Второй уровень

В результате изучения курса на четвёртом уровне учащийся

- 10) познакомится с объектно-ориентированным подходом к разработке программ;
- 11) научится выполнять объектно-ориентированный анализ задачи, выделять свойства и методы объектов;
- 12) научится использовать инкапсуляцию для защиты данных объектов;
- 13) познакомится с понятиями «класс» и «абстрактный класс»;
- 14) познакомится с понятиями «инкапсуляция», «наследование», «полиморфизм»;
- 15) научится проектировать несложные иерархии классов для прикладных задач;

- 16) познакомится с принципами разработки событийно-ориентированных программ;
- 17) научится создавать программы с графическим интерфейсом на языках Python и C#;
- 18) научится использовать готовые и создавать новые компоненты (виджеты) для сред быстрой разработки программ.

**Поурочное планирование курса
1 уровень (34 часа)**

Таблица 1.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
	Программирование на языке Python			
1.	Простые алгоритмы сортировки	§ 1. Простые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
2.	Сортировка слиянием	§ 2. Быстрые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
3.	Быстрая сортировка	§ 2. Быстрые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
4.	Двоичный поиск	§ 3. Двоичный поиск	0,5	0,5
5.	Обработка файлов	§ 4. Обработка файлов	0,5	0,5
6.	Обработка файлов: практикум	§ 4. Обработка файлов		1
7.	Целочисленные алгоритмы	§ 5. Целочисленные алгоритмы	0,5	0,5
8.	Словари	§ 6. Словари	0,5	0,5
9.	Структуры	§ 7. Структуры	0,5	0,5
10.	Структуры: практикум	§ 7. Структуры		1
11.	Стек, очередь, дек	§ 8. Стек, очередь, дек	0,5	0,5
12.	Деревья	§ 9. Деревья	0,5	0,5
13.	Графы	§ 10. Графы	0,5	0,5
14.	Графы: практикум	§ 10. Графы		1
15.	Динамическое программирование	§ 11. Динамическое программирование	0,5	0,5
16.	Динамическое программирование: практикум	§ 11. Динамическое программирование	0,5	0,5
17.	Игровые модели	§ 12. Игровые модели	0,5	0,5
18.	Игровые модели: практикум	§ 12. Игровые модели		1
	Программирование на языке C++			
19.	Простые алгоритмы сортировки	§ 13. Простые алгоритмы сортировки	0,5	0,5
20.	Быстрые алгоритмы сортировки и поиска	§ 14. Быстрые алгоритмы сортировки и поиска	0,5	0,5
21.	Обработка файлов	§ 15. Обработка файлов	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
22.	Целочисленные алгоритмы	§ 16. Целочисленные алгоритмы	0,5	0,5
23.	Динамические массивы и словари	§ 17. Динамические массивы и словари	0,5	0,5
24.	Итераторы	§ 17. Динамические массивы и словари	0,5	0,5
25.	Структуры	§ 18. Структуры	0,5	0,5
26.	Структуры: практикум	§ 18. Структуры		1
27.	Стек, очередь, дек	§ 19. Стек, очередь, дек	0,5	0,5
28.	Деревья	§ 20. Деревья	0,5	0,5
29.	Графы	§ 21. Графы	0,5	0,5
30.	Графы: практикум	§ 21. Графы		1
31.	Динамическое программирование	§ 22. Динамическое программирование	0,5	0,5
32.	Динамическое программирование: практикум	§ 22. Динамическое программирование		1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
		Итого	11,5	22,5

2 уровень (34 часа)

Таблица 2.

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
	Программирование на языке Python			
1.	Что такое ООП?	§ 1. Что такое ООП?	1	
2.	Модель задачи: классы и объекты	§ 2. Модель задачи: классы и объекты	0,5	0,5
3.	Классы и объекты в программе	§ 3. Классы и объекты в программе	0,5	0,5
4.	Классы и объекты в программе: практикум	§ 3. Классы и объекты в программе		1
5.	Скрытие внутреннего устройства	§ 4. Скрытие внутреннего устройства	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практика
6.	Иерархия классов	§ 5. Иерархия классов	0,5	0,5
7.	Классы-наследники (I)	§ 6. Классы-наследники (I)	0,5	0,5
8.	Классы-наследники (II)	§ 7. Классы-наследники (II)	0,5	0,5
9.	Доработка игры	§ 5-7.		1
10.	Событийно-ориентированное программирование	§ 8. Событийно-ориентированное программирование	0,5	0,5
11.	Использование компонентов (виджетов)	§ 9. Использование компонентов (виджетов)	0,5	0,5
12.	Использование компонентов (виджетов)	§ 9. Использование компонентов (виджетов)	0,5	0,5
13.	Создание компонентов	§ 10. Создание компонентов	0,5	0,5
14.	Модель и представление	§ 11. Модель и представление	0,5	0,5
15.	Выполнение проекта	§ 1-11.		1
16.	Выполнение проекта	§ 1-11.		1
	Программирование на языке C++			
17.	Классы и объекты	§ 12. Классы и объекты	0,5	0,5
18.	Программа с классами (практикум)	§ 13. Программа с классами (практикум)	0,5	0,5
19.	Программа с классами (практикум)	§ 13. Программа с классами (практикум)		1
20.	Инкапсуляция	§ 14. Инкапсуляция	0,5	0,5
21.	Наследование	§ 15. Наследование	0,5	0,5
22.	Наследование: практикум	§ 15. Наследование		1
23.	Полиморфизм	§ 16. Полиморфизм	0,5	0,5
24.	Полиморфизм: практикум	§ 16. Полиморфизм		1
25.	Взаимодействие объектов	§ 17. Взаимодействие объектов	0,5	0,5
26.	Простая программа на C#	§ 18. Простая программа на C#	0,5	0,5
27.	Использование компонентов	§ 19. Использование компонентов	0,5	0,5

Номер урока	Тема занятия	Параграф пособия (номер, название)	Кол-во часов	
			теория	практи- ка
28.	Ввод и вывод данных	§ 19. Использование компонентов	0,5	0,5
29.	Создание новых классов	§ 20. Создание новых классов	0,5	0,5
30.	Выполнение проекта	§ 1-20.		1
31.	Выполнение проекта	§ 1-20.		1
32.	Выполнение проекта	§ 1-20.		1
33.	Резерв			1
34.	Резерв			1
		Итого	11,5	22,5

Оценивание результатов обучения

Результатом обучения считается способность учащегося написать программу (разработать проект) определённого уровня сложности. Далее выделяются следующие уровни сложности:

- А:** начальный уровень, воспроизведение изучаемого материала с незначительными изменениями;
- В:** средний уровень, способно применять изученный материал для написания программ, которые отличаются от изученных;
- С:** высокий уровень, способно применять изученный материал для самостоятельного написания программ, решающих нестандартные задачи.

Первый уровень

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Простые алгоритмы сортировки

- А:** Напишите программу, которая выполняет сортировку массива методом «пузырька».
- В:** Напишите программу, которая выполняет сортировку массива методом «пузырька» в обратном порядке (сверху вниз).
- С:** Напишите программу, которая выполняет сортировку двух половин массива (отдельно) методом выбора.

§ 2. Быстрые алгоритмы сортировки

- А:** Напишите программу, которая выполняет сортировку массива по убыванию методом слияния.
- В:** Напишите программу, которая выполняет быструю сортировку массива символьных строк по убыванию длины.
- С:** Напишите программу, которая сравнивает количество операций при сортировке массива методами «пузырька» и слияния.

§ 3. Двоичный поиск

- А:** Напишите программу, которая находит в отсортированном массиве индексы всех элементов, равных заданному значению X .
- В:** Напишите программу, которая сравнивает количество проверок при линейном и двоичном поиске в отсортированном массиве.
- С:** Напишите программу, которая определяет среднее количество проверок при двоичном поиске в отсортированном массиве. Используя результаты работы этой программы, постройте зависимости количества проверок от размера массива.

§ 4. Обработка файлов

- А:** Напишите программу, которая вычисляет сумму чисел, записанных в файле в столбик.

В: Напишите программу, которая сортирует числа, записанные в файле в столбик.

С: Напишите программу, которая сортирует набор чисел, записанных в двух файлах в столбик. Отсортированные числа должны быть записаны в новый файл.

§ 5. Целочисленные алгоритмы

А: Напишите программу, которая вводит натуральное число N и находит все простые числа на отрезке $[2; N]$. Используйте алгоритм «решето Эратосфена».

В: Напишите программу, которая вводит натуральные числа M и N и находит все простые числа на отрезке $[M; N]$. Используйте алгоритм «решето Эратосфена».

С: Напишите программу, которая определяет количество операций, которые выполняются при решении задачи A . Используя результаты работы этой программы, постройте зависимость количества операций (или времени работы программы) от N .

§ 6. Словари

А: Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для заданного файла, в котором каждое слово записано в отдельной строке.

В: Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для заданного файла с произвольным текстом.

С: Напишите программу, которая сравнивает тексты разных авторов на основе частоты использования предлогов и союзов.

§ 7. Структуры

А: Напишите программу управления базой данных. Она должна поддерживать добавление, удаление и просмотр записей.

В: Напишите программу управления базой данных. Она должна поддерживать добавление, удаление, просмотр и поиск записей по ключу.

С: Напишите программу управления базой данных. Она должна поддерживать добавление, удаление, просмотр, поиск записей по ключу и сортировку по ключу.

§ 8. Стек, очередь, дек

А: Напишите программу, которая проверяет правильность скобочного выражения с тремя типами скобок.

В: Напишите программу, которая вычисляет значение арифметического выражения, записанного в префиксной форме.

С: Напишите программу, которая применяет алгоритм заливки области для поиска пути в лабиринте.

§ 9. Деревья

- А:** Напишите программу, которая вычисляет введённое арифметическое выражение без скобок.
- В:** Напишите программу, которая вычисляет введённое арифметическое выражение со скобками.
- С:** Напишите программу, которая вычисляет введённое арифметическое выражение со скобками и функциями (*sin*, *cos*, *sqrt*, *abs*).

§ 10. Графы

- А:** Напишите программу, которая строит минимальное остовное дерево для неориентированного графа.
- В:** Напишите программу, которая определяет кратчайший маршрут из одной вершины графа в другую с помощью алгоритма Дейкстры.
- С:** Напишите программу, которая определяет кратчайшие маршрут между каждой парой вершин графа с помощью алгоритма Флойда-Уоршелла.

§ 11. Динамическое программирование

- А:** Напишите программу, которая вычисляет количество битовых цепочек длины N , в которых нет двух единиц подряд.
- В:** Напишите программу, которая вычисляет количество битовых цепочек длины N , в которых нет трёх единиц подряд.
- С:** Напишите программу, которая решает задачу о ранце.

§ 12. Игровые модели

- А:** Напишите программу, которая играет с человеком в игру Баше.
- В:** Напишите программу, которая определяет тип позиции (выигрышная или проигрышная) в игре «крестики-нолики» на доске 3×3 .
- С:** Напишите программу, которая играет с человеком в «крестики-нолики».

Глава 2. Программирование на языке C++

§ 13. Простые алгоритмы сортировки

- А:** Напишите программу, которая сортирует массив по убыванию методом вставок.
- В:** Напишите программу, которая сортирует массив по убыванию суммы цифр методом вставок.
- С:** Напишите программу, которая сравнивает время сортировки массивов разных размеров методом вставок и методом бинарных вставок.

§ 14. Быстрые алгоритмы сортировки и поиска

- А:** Напишите программу, которая выполняет быструю сортировку массива по убыванию и определяет количество выполненных обменов.
- В:** Напишите программу, которая определяет среднее количество обменов при быстрой сортировке массивов разной длины.

С: Напишите программу, которая сравнивает время быстрой сортировки массива в вашей реализации и время работы стандартной функции сортировки.

§ 15. Обработка файлов

А: В файле записаны целые числа. Напишите программу, которая выводит в другой файл все чётные числа, содержащиеся в исходном файле.

В: В файле записаны целые числа. Напишите программу, которая выводит в другой файл все простые числа, содержащиеся в исходном файле.

С: В файле записаны текст, содержащий целые числа. Напишите программу, которая выводит в другой файл все числа Фибоначчи, содержащиеся в исходном файле.

§ 16. Целочисленные алгоритмы

А: Напишите программу, которая вычисляет все цифры десятичной записи числа 2^{100} .

В: Напишите программу, которая вводит из файла два «длинных» числа и выводит в другой файл их сумму.

С: Напишите программу, которая вводит из файла два «длинных» числа и выводит в другой файл их произведение.

§ 17. Динамические массивы и словари

А: Напишите программу, которая вводит натуральное число N и выводит все простые числа на отрезке $[2; N]$. Используйте алгоритм «решето Эратосфена».

В: Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для файла, в котором каждое слово записано в отдельной строке.

С: Напишите программу, которая строит алфавитно-частотный словарь для файла, содержащего произвольный текст.

§ 18. Структуры

А: Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление и просмотр записей.

В: Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление, просмотр и поиск записей по ключу.

С: Напишите программу, которая управляет базой данных, хранящейся в двоичном файле. Программа должна обеспечивать добавление, удаление, просмотр, поиск и сортировку записей по ключу. Команды должны задаваться в текстовом виде (как в языке SQL).

§ 19. Стек, очередь, дек

А: Напишите программу, которая с помощью стека вычисляет значение арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

В: Напишите программу, которая с помощью стека вычисляет значение арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. В выражении можно использовать вызовы функций *sin*, *cos*, *abs*, *sqrt*.

С: Напишите программу, которая переводит инфиксную запись арифметического выражения в постфиксную форму.

§ 20. Деревья

А: Напишите программу, которая строит двоичное дерево поиска на основе данных из файла и выводит отсортированную последовательность чисел.

В: Напишите программу, которая вводит арифметическое выражение в виде символьной строки и вычисляет его значение с помощью дерева. Выражение может содержать скобки.

С: Напишите программу, которая вводит арифметическое выражение в виде символьной строки и вычисляет его значение с помощью дерева. Выражение может содержать скобки и вызовы функций *sin*, *cos*, *abs*, *sqrt*.

§ 21. Графы

А: Напишите программу, которая решает задачу коммивояжера с помощью жадного алгоритма.

В: Напишите программу, которая решает задачу коммивояжера с помощью случайных перестановок.

С: Напишите программу, которая решает задачу коммивояжера с помощью случайных перестановок. Сравните различные способы случайных перестановок.

§ 22. Динамическое программирование

А: Напишите программу, которая находит программу минимальной длины для исполнителя Калькулятор (см. текст параграфа).

В: Напишите программу, которая находит расстояние Левенштейна между двумя символьными строками.

С: Напишите программу, которая находит расстояние Левенштейна между двумя символьными строками с учётом различной стоимости операций.

Второй уровень

Глава 1. Программирование на языке Python

§ 1. Что такое ООП?

§ 2. Модель задачи: классы и объекты

А: Перечислите свойства и методы, которыми могли бы обладать объекты класса *Яхта*.

В: Постройте объектно-ориентированную модель для задачи моделирования дорожного движения. Рассмотрите классы объектов *Дорога*, *Светофор*, *Машина* и их взаимосвязь.

С: Постройте объектно-ориентированную модель для придуманной вами задачи моделирования.

§ 3. Классы и объекты в программе

А: Закончите программу, рассмотренную в параграфе.

В: Добавьте в программу из параграфа класс *Торпедный аппарат*.

С: Добавьте в программу из параграфа классы *Торпедный аппарат* и *Торпеда*.

§ 4. Скрытие внутреннего устройства

А: Постройте программную реализацию класса *Перо*. Все данные должны быть скрыты.

В: Постройте программную реализацию класса *Машина*. Все данные должны быть скрыты.

С: Измените программу игры «Торпедная атака» так, чтобы все поля у объектов были закрытыми.

§ 5. Иерархия классов

А: В программе нужно моделировать следующие классы: *Озеро*, *Пресное озеро*, *Солёное озеро*, *Река*, *Море*, *Водоём*, *Океан*. Постройте иерархию классов для этой задачи.

В: В программе нужно моделировать следующие классы: *Дерево*, *Осина*, *Берёза*, *Озеро*, *Река*, *Заяц*, *Волк*, *Медведь*. Постройте иерархию классов для этой задачи.

С: В программе нужно моделировать следующие классы: *Корабль*, *Подводная лодка*, *Самолет*, *Вертолет*, *Гидросамолет*, *Мотоцикл*, *Трактор*. Постройте иерархию классов для этой задачи.

§ 6. Классы-наследники (I)

А: Закончите программу из параграфа.

В: Добавьте в программу из задания *A* ещё один класс неподвижных объектов, которые изображаются квадратом или ромбом.

С: Добавьте в программу из задания *A* ещё один класс неподвижных объектов, которые при анимации изменяются случайным образом.

§ 7. Классы-наследники (II)

А: Закончите программу из текста параграфа.

В: Измените программу так, чтобы космический корабль, который попал в чёрную дыру или в пульсар, уничтожился. Вместо него должен появляться новый корабль в случайном месте.

С: Добавьте в игру объекты класса *TDestroyer* – специальные боевые космические корабли, которые охотятся за кораблями и странниками и уничтожают их при встрече.

§ 8. Событийно-ориентированное программирование

А: Постройте программу, которая запрашивает разрешение на завершение работы.

В: Измените цвет формы в программе из задания *A*.

С: Доработайте программу из задания *A* так, чтобы при щелчке мышью по форме изменялся цвет формы.

§ 9. Использование компонентов (виджетов)

А: Закончите программу для работы с RGB-кодами цвета.

В: Напишите программу для перевода чисел из восьмеричной системы счисления в десятичную.

С: Напишите программу для перевода чисел из десятичной системы счисления в римскую и обратно.

§ 10. Создание компонентов

А: Постройте компонент для ввода целых чисел.

В: Постройте компонент для ввода целых чисел в шестнадцатеричной системе счисления.

С: Постройте компонент для ввода чисел в римской системе счисления.

§ 11. Модель и представление

А: Закончите программу из параграфа.

В: Постройте программу «Калькулятор» для выполнения вычислений с целыми числами.

С: Постройте программу «Калькулятор» для выполнения вычислений с целыми числами в римской системе счисления.

Глава 2. Программирование на языках C++ и C#

§ 12. Классы и объекты в C++

§ 13. Программа с классами (практикум)

А: Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу так, чтобы снять ограничение на максимальные размеры поля.

С: Доработайте программу так, чтобы машина двигалась только влево и вправо, а дорога «прокручивалась» сверху вниз.

§ 14. Инкапсуляция

А: Закончите реализацию класса *Перо* из параграфа.

В: Измените внутреннее устройство объектов класса *Перо* так, чтобы три составляющих RGB-кода цвета хранились в виде массива из трёх элементов.

С: Измените программу из предыдущего параграфа так, чтобы все данные объектов были закрытыми.

§ 15. Наследование

А: Закончите программу из параграфа.

В: Выполните рефакторинг программы, выделив все классы в отдельный модуль.

С: Добавьте в программу из параграфа свой тип объектов.

§ 16. Полиморфизм

А: Закончите программу из параграфа.

В: Добавьте в программу из параграфа несколько хищников.

С: Измените программу так, чтобы по щелчку мыши хищник переключался в режим «блуждания» – менял направление движения случайным образом. Повторный щелчок мышью по игровому полю должен возвращать его в режим слежения за мышью.

§ 17. Взаимодействие объектов

А: Закончите программу из параграфа.

В: Добавьте в программу из параграфа взаимодействие между остальными типами объектов.

С: Вместо хищника, который следит за мышью, добавьте в модель несколько хищников, которые двигаются в случайных направлениях.

§ 18. Простая программа на C#

А: Закончите программу из параграфа.

В: Доработайте программу так, чтобы при щелчке мышью форма раскрывалась на весь экран.

С: Доработайте программу так, чтобы при изменении размеров формы постепенно изменялся её цвет.

§ 19. Использование компонентов

А: Напишите программу для перевода числа в двоичную систему счисления.

В: Напишите программу для сложения чисел в двоичной системе счисления.

С: Напишите программу для шифрования и дешифровки текста с помощью шифра простой замены.

§ 20. Создание новых классов

А: Закончите программу для вычисления арифметических выражений из параграфа.

В: Доработайте программу из параграфа так, чтобы она вычисляла значения правильных выражений со скобками.

С: Доработайте программу из параграфа так, чтобы она вычисляла значения правильных выражений со скобками и вызовами функций *sin*, *cos*, *abs*, *sqrt*.

