

Автономная некоммерческая организация
общеобразовательная организация
Лицей информационных технологий «Инфотех»

Утверждена приказом
Лицея «Инфотех» от 29.08.2023
№ 29.08.01-ОД

Рассмотрена на Педагогическом
совете, протокол № 1 от 28.08.2023

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности «Дискретная математика»
для среднего общего образования
направление развития «Программирование»
Срок освоения программы: 1 год (10 класс)

1. Планируемые результаты освоения курса

1.1. Планируемые личностные результаты

- ориентация обучающихся на инициативность, готовность и способность личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- компетенции сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

1.2. Планируемые метапредметные результаты

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);
- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри Лицея, так и за его пределами);

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

1.3. Планируемые предметные результаты

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне (здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств;
- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе, с использованием контрпримеров;
- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России;
- переводить текстовую информацию в графический образ, составлять математическую модель, проводить доказательные рассуждения в ходе презентации решения или доказательства теорем;
- решение задач с межпредметным характером содержания;
- различать виды комбинаторных задач по способам их решения в ходе рассмотрения несложных задач;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе, представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, действительное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- решать уравнения в целых числах;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач.

Выпускник получит возможность научиться для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях:

- оперировать понятиями (здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач): конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- определять систему базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
- понимать сложность алгоритма и использовать основные алгоритмы обработки числовой и текстовой информации;
- анализировать сложные алгоритмы, содержащие циклы и вспомогательные алгоритмы;
- систематизировать знания, относящихся к математическим объектам информатики;
- разрабатывать математические объекты информатики, в том числе логические формулы и схемы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;

- действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя, при необходимости, справочные материалы и вычислительные устройства;

- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Итоговая оценка выставляется в баллах в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценивания.

Форма проведения: практические занятия.

2. Содержание курса

Содержание учебного предмета определяется учебными пособиями:

1. Андерсон, Дж.А. Дискретная математика и комбинаторика / Дж.А. Андерсон.—М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.—960 с.
2. Кнут, Д. Конкретная математика. Основание информатики / Д. Кнут, Р. Грэхем, О. Паташник.—М.: Мир; Бином. Лаборатория знаний, 2006.—703 с.
3. Кнут, Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы / Дональд Кнут.—3-е изд.—М.: «Вильямс», 2006.—720 с.

Булева алгебра

Высказывание и логические связки, условные высказывания, эквивалентные высказывания, полнота в логике высказываний, минимизация булевых функций: метод тождественных преобразований, аналитический метод минимизации, метод карт Карно

Доказательство

Исчисление предикатов, методы доказательств в теории целых чисел, прямые доказательства, доказательства от противного, метод математической индукции

Теория множеств

Способы задания множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера–Венна, отношения, декартовы произведения, степенные множества. Отношения и свойства отношений. Функции, свойства функций

Рекурсия

Общие правила решений рекуррентных соотношений, линейные однородные рекуррентные соотношения, числа Фибоначчи и золотое сечение

Целочисленные функции

Определение и свойства пола и потолка, применение пола и потолка, пол и потолок в рекуррентностях

Асимптотика

Операции с O, временные оценки сложности арифметических операций

Элементы теории чисел

Операция mod, простые числа, НОД, алгоритм Евклида, взаимная простота, отношение сравнимости, малая теорема Ферма, функция Эйлера, мультипликативность функции

Эйлера, теорема Эйлера, китайская теорема об остатках, целочисленные решения линейных уравнений, криптосистема RSA

Матрицы

Виды матриц, операции с матрицами, решение СЛАУ и определитель матрицы в конечных полях

Алгебраические структуры

Группы, конечные группы, кольца, поля

3. Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Наименование тем	Планируемое количество часов, отводимых на освоение каждой темы.
1	<p>Булева алгебра</p> <p><i>/проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;</i></p> <p><i>ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;</i></p> <p><i>овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира/</i></p>	8
2	<p>Доказательство</p> <p><i>/развитие способности к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;</i></p> <p><i>формирование навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;</i></p> <p><i>овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира/</i></p>	4
3	<p>Теория множеств</p> <p><i>/развитие способности к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;</i></p> <p><i>овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;</i></p> <p><i>готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</i></p>	12

4	<p>Рекурсия</p> <p>/развитие способности к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;</p> <p>готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</p>	8
5	<p>Целочисленные функции</p> <p>/осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;</p> <p>овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;</p> <p>готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</p>	4
6	<p>Асимптотика</p> <p>/установка на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений;</p> <p>овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;</p> <p>овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;</p> <p>готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</p>	8
7	<p>Элементы теории чисел</p> <p>/осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;</p> <p>овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;</p> <p>готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в</p>	12

	<i>совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</i>	
8	Матрицы над конечными полями <i>/развитие способности к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</i>	4
9	Алгебраические структуры <i>/развитие способности к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других/</i>	4
10	Резервные часы	4
Итого		68