

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» Углубленный уровень (профиль)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.1. Личностные планируемые результаты

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1.2. Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
<i>P₁</i> Целеполагание	<p><i>P_{1.1}</i> Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p><i>P_{1.2}</i> Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях</p>	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>P₂</i> Планирование	<p><i>P_{2.1}</i> Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><i>P_{2.2}</i> Самостоятельно составлять планы деятельности</p> <p><i>P_{2.3}</i> Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности</p> <p><i>P_{2.4}</i> Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>P₃</i> Прогнозирование	<p><i>P_{3.1}</i> Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели</p> <p><i>P_{3.2}</i> Организовывать эффектив-</p>	<p>Кейс-метод</p> <p>Технология формирующего оценивания (прием «прогностическая самооценка»)</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Само-</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>ный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели</p> <p><i>P_{3,3}</i> Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали</p>	<p>стоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>P₄</i> Контроль и коррекция	<i>P_{4,1}</i> Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	<p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>P₅</i> Оценка	<i>P_{5,1}</i> Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	<p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>P₆</i> Познавательная рефлексия	<i>P_{6,1}</i> Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	<p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Рефлексия»</p> <p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Технология формирующего оценивания</p>
<i>P₇</i> Принятие решений	<i>P_{7,1}</i> Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	<p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательная и учебно-практическая задача «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки»</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Познавательные универсальные учебные действия		
<i>P₈</i> Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	<p><i>P_{8,1}</i> Искать и находить обобщенные способы решения задач</p> <p><i>P_{8,2}</i> Владеть навыками разрешения проблем</p> <p><i>P_{8,3}</i> Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Технология формирующего оценивания</p> <p>Учебные задания, выполнение которых требует применения ло-</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>различных методов познания</p> <p><i>П_{8.4}</i> Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения</p> <p><i>П_{8.5}</i> Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности</p> <p><i>П_{8.6}</i> Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П_{8.7}</i> Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p><i>П_{8.8}</i> владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p><i>П_{8.8.1}</i> ставить цели и/или формулировать гипотезу исследования;</p> <p><i>П_{8.8.2}</i> планировать работу;</p> <p><i>П_{8.8.3}</i> осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p><i>П_{8.8.4}</i> структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</p> <p><i>П_{8.8.5}</i> осуществлять презентацию результатов</p>	<p>гических универсальных действий</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Межпредметные интегративные погружения</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>П₂</i> Работа с информацией	<p><i>П_{2.1}</i> Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи</p> <p><i>П_{2.2}</i> Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</p>	<p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>П_{2,3}</i> Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p><i>П_{2,4}</i> Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p><i>П_{2,5}</i> Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p> <p><i>П_{2,6}</i> Уметь ориентироваться в различных источниках информации</p> <p><i>П_{2,7}</i> Критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</p>	<p>и интеграция знаний»</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>П₉</i> Моделирование	<p><i>П_{9,1}</i> Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Метод ментальных карт</p> <p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка граф-схем</p>
<i>П₁₀</i> ИКТ-компетентность	<p><i>П₁₀</i> Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности</p>	<p>Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «ИКТ-компетентность»</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Коммуникативные универсальные учебные действия		
<i>К₁₁</i> Сотрудничество	<p><i>К_{11,1}</i> Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p>	<p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Смена рабочих зон</p> <p>Дискуссия</p> <p>Дебаты</p> <p>Групповые проекты</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Сотруд-</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>тий</p> <p><i>К_{11.2}</i> Учитывать позиции других участников деятельности</p> <p><i>К_{11.3}</i> Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</p> <p><i>К_{11.4}</i> Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</p> <p><i>К_{11.5}</i> При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p><i>К_{11.6}</i> Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><i>К_{11.7}</i> Распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p><i>К_{11.8}</i> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>	<p>ничество»</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>К₁₂</i> Коммуникация	<p><i>К₁₂</i> Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p>	<p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Коммуникация»</p> <p>Групповые и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>

1.3. Предметные планируемые результаты

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики
Обучающийся научится

– свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости, координатной прямой;

– 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, поселка;*²

– *проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни в условиях своего региона, города, поселка, при решении задач из других предметов*

Обучающийся получит возможность научиться

– свободно оперировать³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

– 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;

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

² Полужирным курсивом в содержании учебного предмета выделены дидактические единицы, отражающие национальные, региональные и этнокультурные особенности области

³ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, поселка, при решении задач других учебных предметов***

Раздел 2. Числа и выражения

Обучающийся научится

- 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, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- сравнивать позиционную и непозиционную системы записи чисел;
- переводить числа из одной системы счисления в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач в условиях своего региона, города, поселка, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;***
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- ***составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач в условиях своего региона, города, поселка и задач из других учебных предметов***

Обучающийся получит возможность научиться

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении наибольшего общего делителя;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Раздел 3. Уравнения и неравенства

Обучающийся научится

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение-следствие, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- *составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, поселка, интерпретировать полученные результаты;*
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Обучающийся получит возможность научиться

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

Раздел 4 Функции

Обучающийся научится

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;

– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;

– применять при решении задач преобразования графиков функций;

– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;

– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

– *интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, поселка;*

– *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего региона, города, поселка*

Обучающийся получит возможность научиться

– владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Раздел 5. Элементы математического анализа

Обучающийся научится

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов в условиях своего региона, города, поселка;*
- интерпретировать полученные результаты

Обучающийся получит возможность научиться

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Раздел 6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Обучающийся научится

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность, выборочная совокупность;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка;*

- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Обучающийся получит возможность научиться

- иметь представление о центральной предельной теореме;

- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о корреляционно-регрессионном анализе;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Раздел 7. Текстовые задачи

Обучающийся научится

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***решать практические задачи, необходимые в условиях своего региона, города, поселка и задачи из других предметов***

Обучающийся получит возможность научиться

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы

Раздел 8. Геометрия

Обучающийся научится

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- ***составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера в условиях своего региона, города, поселка и задач из смежных дисциплин;***

- исследовать полученные модели и интерпретировать результат

Обучающийся получит возможность научиться

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;

- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

Раздел 9. Векторы и координаты в пространстве

Обучающийся научится

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

Обучающийся получит возможность научиться

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;

– *применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач в условиях своего региона, города, поселка;*

– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

– задавать прямую в пространстве;

– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

Раздел 10. История математики

Обучающийся научится

– иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России

Обучающийся получит возможность научиться

– иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

– *понимать роль математики в развитии России, региона, города, поселка*

Раздел 11. Методы математики

Обучающийся научится

– использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

– применять основные методы решения математических задач;

– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Обучающийся получит возможность научиться

– использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

– применять основные методы решения математических задач;

– *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, региона, города и произведений искусства;*

– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;

– применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

2. Содержание учебного предмета

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. **Решение практико-ориентированных задач на повторение с учетом особенности региона, вклада промышленности региона в экономику страны**⁴

Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. **Решать практические задачи, содержащие данные региона, страны с использованием графиков функций**

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. **Использование числовых множеств на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона.**

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*⁵. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

⁴Полужирным курсивом в содержании учебного предмета выделены дидактические единицы, отражающие национальные, региональные и этнокультурные особенности области

⁵Курсивом в содержании учебного предмета выделены элементы содержания, относящиеся к блоку «Обучающиеся получают возможность научиться»

Использование теоретико-множественного языка и языка логики для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, страны и при решении задач других учебных предметов

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Графики простейших периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего города, региона, страны.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Решение задач с использованием свойств функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны;

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.
Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов в условиях своего региона, города, страны.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов,

связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат. Решение задач на повторение практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. *Решение задач практического характера на взаимное расположение прямых и плоскостей в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство.*

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников. *Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников*

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). **Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств цилиндра и конуса**

Усеченная пирамида и усеченный конус. **Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств тел и поверхностей вращения**

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. **Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием векторов и координат**

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии

и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Решение задач на вычисление и оценку вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, страны.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Решение задач на вычисление и оценку вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, страны.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Решение задач на применение статистических методов для анализа характеристик социальной и экономической деятельности региона и страны в целом

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3. Тематическое планирование.

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости				
1	Повторение курса алгебры 7-9 классов. 4 часа	Упрощение рациональных выражений	1	Решение и конструирование задач на основе реальных ситуаций в условиях родного региона, города, поселения, в которых не требуется точный вычислительный результат	<i>Диагностическая контрольная работа</i>				
		Решение уравнений и их систем. <i>НРЭО</i>	1						
		Решения неравенств и их систем. <i>НРЭО</i>	1						
		Диагностическая контрольная работа	1						
2	Действительные числа. 12 часов	Натуральные и целые числа. <i>НРЭО</i>	2	Использование множества действительных чисел для решения задач, связанных с особенностями региона, родного города	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Контрольная работа №1</i>				
		Основная теорема арифметики	1						
		Рациональные числа. <i>НРЭО</i>	1						
		Иррациональные числа	2						
		Множество действительных чисел. <i>НРЭО</i>	1						
		Модуль действительного числа	2						
		Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа»	1						
		Работа над ошибками. Метод математической индукции. <i>НРЭО</i>	2						
		3	Числовые функции. 9 часов			Определение числовой функции и свойства ее задания. <i>НРЭО</i>	2	Применение числовых функций для решения задач, связанных с особенностями региона, родного города, ин-терпретировать результат	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Контрольная работа № 2</i>
						Свойства функции	2		
Кусочно-заданные функции. <i>НРЭО</i>	1								
Периодические функции. <i>НРЭО</i>	1								

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
4	Тригонометрические функции. 24 часа	Обратная функция.	2		
		Контрольная работа № 2 по теме: «Числовые функции»	1		
		Работа над ошибками			
		Числовая окружность на координатной плоскости.	2	Применение тригонометрических функций для решения задач, связанных с особенностями региона, родного города, интерпретировать результаты	Самостоятельная работа (4) Контрольная работа № 3
		Синус и косинус. НРЭО	2		
		Тангенс и котангенс	1		
		Тригонометрические функции числового аргумента. НРЭО	2		
		Тригонометрические функции углового аргумента	1		
		Функции $y = \sin x$, ее свойства и график. НРЭО	2		
		Функции $y = \cos x$, ее свойства и график. НРЭО	1		
		Построение графика функции $y = \sin(x)$	2		
		Построение графика функции $y = f(kx)$	2		
		График гармонического колебания	1		
		Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. НРЭО	2		

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Контрольная работа № 3 по теме: «Тригонометрические функции».	1		
		Работа над ошибками контрольной работы по теме: Тригонометрические функции»	1		
		Обратные тригонометрические функции. НРЭО	2		
		Простейшие тригонометрические уравнения. НРЭО	2		
5	Тригонометрические уравнения. 9 часов	Простейшие тригонометрические неравенства	2	Использование аппарата уравнений для решения практических задач, связанных с особенностями региона, родного города, интерпретация результатов	Самостоятельная работа (2) Полугодовая контрольная работа
		Метод замены переменных	1		
		Метод разложения на множители	1		
		Однородные тригонометрические уравнения. НРЭО	2		
		Полугодовая контрольная работа	1		
		Работа над ошибками. Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
		Синус и косинус суммы и разности аргументов	2		
6	Преобразование тригонометрических выражений. 21 час	Тангенс суммы и разности аргументов	2	Использование аппарата уравнений для решения практических задач, связанных с особенностями региона, родного города, интерпретация результатов	Самостоятельная работа (4) Контрольная работа № 4
		Формулы приведения	2		
		Формулы двойного аргумента	2		

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Формулы понижения степени	1	Использование аппарата уравнений для решения практических задач, связанных с особенностями региона, родного города, интерпретация результатов	
		Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	2		
		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2		
		Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$	2		
		Методы решения тригонометрических уравнений (с помощью универсальной подстановки). НРЭО	1		
		Методы решения тригонометрических уравнений (с выбором корней на заданном промежутке). НРЭО	1		
		Методы решения тригонометрических уравнений. НРЭО	1		
		Обобщающий урок по теме "Преобразование тригонометрических выражений"	1		
		Контрольная работа № 4 по теме: «Тригонометрические преобразования».	1		
		7	Комплексные числа. 10 часов		

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
8	Производная. 34 часа	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	Использование производной для определения максимального объема продукции фабрики торгов «Мирэль»	Самостоятельная работа (5) Контрольная работа № 6-7
		Комплексные числа и квадратные уравнения	2		
		Возведение комплексного числа в степень.	1		
		Извлечение кубического корня из комплексного числа	1		
		Контрольная работа № 5 по теме: «Комплексные числа»	1		
		Числовые последовательности. НРЭО	2		
		Предел числовой последовательности	2		
		Предел функции. НРЭО	2		
		Определение производной	2		
		Вычисление производных элементарных функций. НРЭО	2		
Вычисление производных суммы, разности	1				
Вычисление производных произведения и частного	2				
Дифференцирование сложной функции	2				
Дифференцирование обратной функции	1				

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.					
№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Физический и геометрический смысл производной. <i>НРЭО</i>	1		
		Уравнение касательной к графику функции	2		
		Контрольная работа № 6 по теме: «Определение производной»	1		
		Применение производной для исследования функций. Исследование функции на монотонность. <i>НРЭО</i>	2		
		Исследование функции на выпуклость. <i>НРЭО</i>	2		
		Отыскание точек экстремума. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. <i>НРЭО</i>	2		
		Построение графиков функций	2		
		Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. <i>НРЭО</i>	2		
		Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	2		
		Контрольная работа № 7 по теме: «Применение производной к исследованию функций»	2		
9	Комбинаторика	Правило умножения. Комбинаторные	2	Применение схемы классической ве-	Самостоятельная ра-

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
	и вероятность. 9 часов	задачи. Перестановки и факториалы Выбор нескольких элементов Биномиальные коэффициенты Случайные события и их вероятности. <i>НРЭО</i> Обобщающий урок по теме: "Комбинаторика и вероятность"	1 1 1 2 1	роятности для равновероятных испытаний на заводе электромашин	<i>бота</i> <i>Контрольная работа № 8</i>
10	Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс. 15 часов	Числовые функции и тригонометрические функции. <i>НРЭО</i> Тригонометрические уравнения и неравенства. <i>НРЭО</i> Решение тригонометрических уравнений с выбором корней на данном промежутке. <i>НРЭО</i> Преобразование тригонометрических выражений Нахождение производных. Геометрический и физический смысл производной Итоговая контрольная работа	1 1 2 1 2	Решение и конструирование задач на основе реальных ситуаций в условиях родного региона, города, поселения, в которых не требуется точный вычислительный результат	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Итоговая контрольная работа</i>

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
11	Многочлены. 10 часов	Упрощение тригонометрических выражений.	1	Решение и конструирование задач на основе реальных ситуаций в условиях региона, города в которых не требуется точный вычислительный результат	Самостоятельная работа <i>Диагностическая контрольная работа</i>
		Решение уравнений и их систем. Решения неравенств и их систем. <i>НРЭО</i>	2		
		Элементарные функции: свойства и графики. <i>НРЭО</i>	1		
		Диагностическая контрольная работа	2		
		Многочлены от одной переменной	2		
		Делимость многочленов	1		
Многочлены от нескольких переменных	1	Применение схемы Горнера для решения уравнений, показывающих зависимость температуры плавки металла от количества углерода. Проверка исходных данных завода «МЕЧЕЛ» через решение задач	Самостоятельная работа (2) <i>Контрольная работа № 1</i>		
Симметричные и однородные многочлены	2				
Уравнения высших степеней. <i>НРЭО</i>	1				
Решение уравнений высших степеней. <i>НРЭО</i>	2				
Контрольная работа № 1 по теме: «Многочлены»	1				
Понятие корня n -й степени из действительного числа	2			Решение и конструирование задач на основе реальных ситуаций в условиях региона, города Челябинска в которых не требуется точный вычислительный результат.	Самостоятельная работа (4) <i>Контрольная работа № 2-3</i>
Функции $y=\sqrt{x}$, их свойства и графики. <i>НРЭО</i>	2				
Свойства функций $y=\sqrt{x}$,	1				
12	Степени и корни. Степенные функции. 24 часа				

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Свойства корня n -й степени	2		
		Свойства корня n -й степени	1		
		Преобразование выражений, содержащих радикалы	2		
		Преобразование выражений, содержащих радикалы	2		
		Контрольная работа № 2 по теме: «Свойства корня n -й степени»	1		
		Понятие степени с любым рациональным показателем	2		
		Преобразование выражений, содержащих радикалы	2		
		Степенные функции, их свойства и графики. НРЭО	2		
		Исследование степенных функций. НРЭО	2		
		Извлечение корня из комплексного числа	2		
		Контрольная работа № 3 по теме: «Степенные функции»	1		
13	Показательная и логарифмическая функции.	Показательная функция, её свойства и график. НРЭО	2	Построение графиков зависимости уровня загрязнения воздуха города Челябинска от количества машин.	Самостоятельная работа (5) Контрольная работа
	Исследование показательных функций.	Исследование показательных функций.	2		

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
	33 час.	Показательные уравнения	2	Решение практических задач	№ 4-5
		Решение показательных уравнений	1		
		Показательные неравенства.	2		
		Понятие логарифма	2		
		Логарифмическая функция, её свойства и график. <i>НРЭО</i>	2		
		Обобщение материала по теме	1		
		Контрольная работа № 4 по теме: «Показательная и логарифмическая функции».	1		
		Свойства логарифмов	2		
		Свойства логарифмов	2		
		Логарифмические уравнения	2		
		Решение логарифмических уравнений	2		
		Логарифмические неравенства	2		
		Логарифмические неравенства	1		
		Дифференцирование показательной и логарифмической функций. <i>НРЭО</i>	2		
		Нахождение производной показательной и логарифмической функций	2		
Контрольная работа № 5 по теме: «Логарифмическая функция. Свойства ло-	2				

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раз дела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		гарифмов.».			
14	Первообразная и интеграл. 9 часов	Работа над ошибками	2	Производственные задачи на расчет объемов, максимальных затрат.	Самостоятельная работа
		Первообразная и неопределённый интеграл			
		Нахождение первообразной и неопределённого интеграла	1		Контрольная работа № 6
		Определённый интеграл	2		
		Вычисление площадей и объёмов с помощью определённого интеграла НРЭО.	2		
		Определённый интеграл в физике	1		
		Контрольная работа № 6 по теме: «Первообразная и интеграл».	1		
15	Элементы теории вероятности и математической статистики. 9 часов	Работа над ошибками	2	Применение схемы классической вероятности для равновероятных испытаний на НПО	Самостоятельная работа
		Вероятность и геометрия НРЭО			
		Независимые повторения испытаний с двумя исходами НРЭО	2	«ЭЛЕКТРОМАШИНА».	
		Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1	Статистический анализ развития туризма в Челябинской области. Динамика роста цен на автомобили в Челябинске.	
		Статистические методы обработки информации НРЭО	2	Статистика уровня жизни населения Челябинска. Графическое представление статистических данных. Концепция демо-	

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Гауссова кривая. Закон больших чисел <i>НРЭО</i>	2	графической политики в Челябинске.	
16	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. 30 часов.	Равносильность уравнений	2	Решение и конструирование задач на основе реальных ситуаций в условиях города Челябинска в которых не требуется точный вычислительный результат. Использование данных для определения максимального объема продукции фабрики тортов «Мирэль»	<i>Самостоятельная работа (5)</i> <i>Контрольная работа № 7-8</i>
		Нарушение равносильности уравнений	2		
		Общие методы решения уравнений	2		
		Выбор оптимальных методов решения уравнений	1		
		Общие методы решения неравенств	2		
		Выбор оптимальных методов решения неравенств	1		
		Контрольная работа № 7 по теме: «Уравнения и неравенства».	2		
		Работа над ошибками	2		
		Уравнения со знаком радикала	1		
		Неравенства со знаком радикала	2		
		Уравнения и неравенства с двумя переменными	2		
		Доказательства неравенств	2		

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
17	Повторение. 20 часов	Использование замечательных неравенств. <i>НРЭО</i>	1	Решение экономических задач ЕГЭ (задание №17). Умение применять формулы простых с сложных процентов, рассчитать процентную банковскую ставку на кредит в Сбербанке Челябинска. Решение практических задач по теме «Ипотека в Челябинске»	<i>Самостоятельная работа (2)</i> <i>Полугодовая контрольная работа</i> <i>Итоговая контрольная работа</i>
		Системы уравнений <i>НРЭО</i>	2		
		Решение задач, приводящих к системам уравнений и неравенств <i>НРЭО</i>	2		
		Контрольная работа № 8 по теме: «Системы уравнений и неравенств».	2		
		Работа над ошибками Задачи с параметрами	2		
		Решение задач с параметрами	2		
		Преобразование выражений	2		
		Уравнения и неравенства (тригонометрия)	2		
		Уравнения и неравенства	2		
		Функции и их свойства, использование производной в исследовании функций. Числа и вычисления Текстовые задачи Тренинг. Выполнение заданий второй части. Работа над ошибками. 1	2 2 2 2		

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Полугодовая контрольная работа	2		
		Итоговая контрольная работа	2		

Геометрия 10 - 11

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
1	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия. 5 часов	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии	1	Геометрические фигуры в окружающем мире в рамках Челябинска. Использование свойств геометрических фигур практических задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, по анализу числовых характеристик объектов и процессов Челябинска.	Самостоятельная работа
		Некоторые следствия из аксиом. Решение задач. <i>НРЭО</i>	1		
		Некоторые следствия из аксиом. Решение задач .	1		
		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. <i>НРЭО</i>	1		
		Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.	1		
2	Параллельность прямых и плоскостей. 15 часов.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. <i>НРЭО</i>	1	Параллельность прямых для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни. Задачи на построение в повседневной жизни	Самостоятельная работа (3) Контрольная работа №1-2 Зачет №1.
		Параллельность прямой и плоскости	1		
			2		

Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости.

Геометрия 10 - 11

№ разде- ла	Раздел	Тема урока	Кол- во ча- сов	Тема НРЭО	Формы текущего кон- троля успеваемости
		ной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.			
		Расстояние от точки до плоскости. <i>НРЭО</i>	1		
		Теорема о трех перпендикулярах .	2		
		Угол между прямой и плоскостью	1		
		Повторение теории, решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью. <i>НРЭО</i>	2		
		Двугранный угол	1		
		Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		
		Прямоугольный параллелепипед	2		
		Трехгранный угол	1		
		Многогранный угол	1		
		Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости». <i>НРЭО</i>	2		
		Зачет № 2 по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1		
		Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность в пространстве»	1		

Геометрия 10 - 11

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
4	Многогранники. 12 часов	<p>Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера</p> <p>Призма. Площадь поверхности призмы.</p> <p>Пространственная теорема Пифагора. Решение задач. НРЭО.</p> <p>Пирамида</p> <p>Правильная пирамида</p> <p>Усеченная пирамида</p> <p>Симметрия в пространстве. НРЭО.</p> <p>Понятие правильного многогранника</p> <p>Элементы симметрии правильных многогранников. НРЭО.</p> <p>Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники».</p> <p>Зачет по теме «Многогранники».</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Свойства многогранников при решении задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни в условиях Челябинска и задач из смежных дисциплин, задач практического содержания.</p>	<p>Самостоятельная работа (2)</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 4</p>
5	Векторы в пространстве. 12 часов	<p>Понятие вектора в пространстве. НРЭО</p> <p>Равенство векторов</p> <p>Сложение и вычитание векторов.</p> <p>Умножение вектора на число</p> <p>Теоремы Менелая и Чебы</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Использование векторов для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни в условиях Челябинска.</p>	<p>Самостоятельная работа (2)</p> <p>Зачет.</p> <p>Контрольная работа № 5</p>

Геометрия 10 - 11

№ разде- ла	Раздел	Тема урока	Кол- во ча- сов	Тема НРЭО	Формы текущего кон- троля успеваемости
6	Заключительное по- вторение курса геомет- рии 10 класса. 5 часов.	Повторение теории и решение за- дач. <i>НРЭО</i>	2		
		Компланарные векторы.	1		
		Правило параллелепипеда	1		
		Разложение вектора по трем неком- планарным векторам	1		
		Решение задач по теме: «Векторы».	1		
		<i>НРЭО</i>	1		
		Контрольная работа № 5 и зачет по теме: "Векторы"	1		
		Аксиомы стереометрии и их следст- вие. параллельность прямых и плоско- стей.	1		
		Перпендикулярность прямых и плос- костей.	2		
		Неразрешимость некоторых классиче- ских задач на построение.	2		
11 класс.					
1	Векторы в пространст- ве. 7 часов.	Понятие вектора, равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. <i>НРЭО</i> Умножение вектора на число	2 1 1	Использование векторов для решения простейших задач, возникающих в ре- альной жизни в условиях Челябинска.	<i>Самостоятельная ра- бота Контрольная ра- бота № 1</i>
Компланарные векторы Правило па-					

Геометрия 10 - 11

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		<p>раллелепипеда</p> <p>Разложение вектора по трем некомпланарным векторам</p> <p>Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве». <i>НРЭО</i></p> <p>Контрольная работа № 1 по теме «Векторы в пространстве»</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>		
2	Метод координат в пространстве. 15 часов.	<p>Работа над ошибками контрольной работы №1 Прямоугольная система координат. Координаты вектора</p> <p>Связь между координатами векторов и точек</p> <p>Компланарность и коллинеарность векторов в пространстве.</p> <p>Решение задач по теме: "Векторы". <i>НРЭО</i></p> <p>Решение задач по теме: "Векторы". Самостоятельная работа. <i>НРЭО</i></p> <p>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</p> <p>Вычисление углов между прямыми и плоскостями. <i>НРЭО</i></p> <p>Центральная, осевая, зеркальная симметрия. <i>НРЭО</i></p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Использование координат вектора для решения задач, возникающих в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселения.</p> <p>Координатный метод как эффективный метод решения геометрических задач, возникающих в реальной жизни в условиях Челябинска.</p>	<p>Самостоятельная работа (2)</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 2</p>

Геометрия 10 - 11

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
3	Цилиндр. Конус. Шар. 16 часов	Параллельный перенос.	1	Свойства круглых тел при решении задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни в условиях Челябинска и задач из смежных дисциплин, задач практического содержания.	Самостоятельная работа (3) Зачет Контрольная работа №3
		Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве». Зачет по формулам темы «Метод координат в пространстве».	1		
		Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат в пространстве»	1		
		Цилиндр.	1		
		Площадь поверхности цилиндра	1		
		Решение задач по теме «Цилиндр». НРЭО	1		
		Конус.	1		
		Площадь поверхности конуса.	1		
		Усеченный конус.	1		
		Решение задач по теме «Конус». НРЭО	1		
		Сфера и шар. Уравнение сферы	1		
		Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
Касательная плоскость к сфере	1				
Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой	1				
Решение задач. Задачи на комбиниро-	2				

Геометрия 10 - 11

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		вание круглых тел. <i>НРЭО</i>			
4	Объемы тел. 21 час.	Обобщающий урок и зачет по теме: «Цилиндр, Конус, Шар».	2		
		Контрольная работа № 3 по теме «Цилиндр, Конус, Шар»	1		
		Понятие объёма. Объем прямоугольного параллелепипеда. <i>НРЭО</i>	2	Использование знаний о вычислении объёмов в повседневной жизни для решения практических задач с учетом особенностей Челябинска.	<i>Самостоятельная работа (5) Зачет Контрольная работа № 4-5</i>
		Решение задач. Самостоятельная работа.	1		
		Объем прямой призмы и цилиндра.	2		
		Решение задач. <i>НРЭО</i>	1		
		Вычисление объемов с помощью интеграла	1		
		Объем наклонной призмы. Отношение объёмов подобных тел.	1		
		Объём пирамиды. <i>НРЭО</i>	2		
		Объем конуса. <i>НРЭО</i>	2		
Контрольная работа № 4 по теме «Объемы тел»	1				
Объем шара. <i>НРЭО</i>	1				
Объем шарового сегмента, слоя, сектора	2				

Геометрия 10 - 11

№ раздела	Раздел	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля успеваемости
		Площадь сферы. <i>НРЭО</i>	1		
		Комбинации многогранников и цилиндра	2		
		Решение задач повышенной трудности и зачет по теме: «Объёмы».	1		
		Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы круглых тел».	1		
		5	Заключительное повторение курса геометрии. 10 часов.		
Окружность. <i>НРЭО</i>	1				
Взаимное расположение прямых и плоскостей	1				
Векторы. Метод координат в пространстве. Углы между прямыми и плоскостями	2				
Сечения. Вычисление площадей сечений. Вычисление объёмов частей тел. <i>НРЭО</i>	2				
Решение планиметрических и стереометрических задач повышенной трудности.	2				