

**государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области лицей (технологический) с. Хрящевка  
муниципального района Ставропольский**

7/1, ул. Полевая с. Хрящевка, 445146, Самарская область, м.р. Ставропольский, т. 8(8482)23-57-42

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании МО Протокол № 1 от 27.08.2023	<b>ПРИНЯТО:</b> Педагогический совет Протокол №1 от 30.08.2023	<b>УТВЕРЖДЕНО:</b> И.о. директора государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области лицея (технологического) с. Хрящевка муниципального района Ставропольский _____Доронина Т.Н. Приказ № 415 от 30.08.2023
---	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предмет (курс) **Элективный курс «СПЕЦКУРС ПО МАТЕМАТИКЕ»**

Класс(ы) 10-11

Количество часов

<b>Класс</b>	<b>Кол-во часов в неделю</b>	<b>Кол-во часов в год</b>
<b>10</b>	<b>1</b>	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>1</b>	<b>34</b>

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

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.

**Личностные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:**

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;
- способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;
- способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

- формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;
- знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с людьми:**

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– 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);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной

информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– 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;

– экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, – осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение 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;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение 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.

Метапредметные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

2) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

- способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;
- овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;
- овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;
- овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;
- овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;
- овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;
- способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;
- способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### ***Регулятивные универсальные учебные действия***

### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### ***Познавательные универсальные учебные действия***

#### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- 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;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

## **Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования:**

Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Предметные результаты освоения интегрированных учебных предметов ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика" включают предметные результаты изучения учебных предметов:

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;



- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
  - 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
  - 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
  - 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
  - 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
  - 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
  - 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
  - 9) для слепых и слабовидящих обучающихся:
    - овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;
    - овладение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;
    - наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");
    - овладение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;
  - 10) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;
    - наличие умения использовать персональные средства доступа.
- "Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:
- 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
  - 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
  - 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
  - 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

*Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
	<b>Требования к результатам</b>			
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	– Оперировать на базовом уровне <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение	– Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и	– Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и	– Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами

	<p>множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями:</p> <p>утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных</p>	<p><i>объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательства для обоснования истинности рассуждения для обоснования</p>	<p>разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>– задавать множества перечислением и характеристически м свойством;</p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательства для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной</i></p>	<p><i>теорем;</i></p> <p>– понимать суть косвенного доказательства;</p> <p>– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</p> <p>– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и при решении задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p>
--	--	--	---	---

	<p>процессов и явлений;</p> <p>– проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p><i>истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	<p><i>жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа,</p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>– приводить примеры</p>	<p>– 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 <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел,</p>	<p>– Достиженные результаты раздела II;</p> <p>– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</p> <p>– понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</p> <p>– владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</p> <p>– иметь базовые представления о</p>

	<p>тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>– сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной</p>	<p><i>чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</p> <p>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>– находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>– пользоваться оценкой и прикидкой при</p>	<p>геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>– сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>– находить НОД и НОК разными способами</p>	<p><i>множестве комплексных чисел;</i></p> <p>– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</p> <p>– владеть формулой бинома Ньютона;</p> <p>– применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</p> <p>– применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</p> <p>– применять при решении задач Малую теорему Ферма;</p> <p>– уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</p> <p>– применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</p> <p>– применять при решении задач цепные дроби;</p> <p>– применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</p> <p>– владеть понятиями</p>
--	---	--	---	--

	<p>степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных</p>	<p><i>практических расчетов;</i></p> <p>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <p>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></p> <p>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></p> <p>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>	<p>и использовать их при решении задач;</p> <p>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении</p>	<p><i>приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	---	---	--	---

	<p>материалов и вычислительных устройств;</p> <p>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</p> <p>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>	<p>практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>– решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с</p>	<p>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</p> <p>– использовать методы решения уравнений: приведение к виду</p>	<p>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>– решать</p>	<p>– Достижение результатов раздела II;</p> <p>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>– свободно</p>

	<p>основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p> <p>– приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p><i>«произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <p>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</p> <p>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</p> <p>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <p>– выполнять отбор корней уравнений или неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных</p>	<p>разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степени, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>– применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</p> <p>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том</p>	<p><i>решать системы линейных уравнений;</i></p> <p>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></p> <p>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></p>
--	--	--	---	---



		<p><i>предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математически x моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></li> <li>– <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></li> </ul>	<p>числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов,</li> </ul>	
--	--	--	--	--

			<p>получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</p>	
<b>Функции</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки</p>	<p>– <i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции,</i></p>	<p>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства,</p>	<p>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с</p>	<p><i>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;</i></p> <p><i>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p><i>– определять значение функции по аргументу при различных способах задания функции;</i></p> <p><i>– строить графики изученных функций;</i></p> <p><i>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле</i></p>	<p>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;</p> <p>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства</p>	
--	--	---	---	--

<p>формулами, которыми они заданы;</p> <p>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>– интерпретировать свойства в контексте</p>	<p><i>поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p>– <i>строит эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки</i></p>	<p>тригонометрически х функций при решении задач;</p> <p>– владеть понятием обратная функция;</p> <p>применять это понятие при решении задач;</p> <p>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции,</p>	
---	--	---	--

	конкретной практической ситуации	<p><i>возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <p>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></p> <p>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>	<p>промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</p> <p>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<b>Элементы математического анализа</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной</p>	<p>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <p>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <p>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные</i></p>	<p>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>– владеть</p>	<p>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></p> <p>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <p>– <i>оперировать понятием</i></p>

	<p>стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>материалы;</i></p> <p>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>	<p>понятиями:</p> <p>производная функции в точке, производная функции;</p> <p>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</p> <p>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</p> <p>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</p> <p>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</p> <p>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием</i></p>	<p><i>первообразной функции для решения задач;</i></p> <p>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></p> <p>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></p> <p>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></p> <p>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></p> <p>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></p> <p>– <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
--	--	---	---	--

			характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты	
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и</i></p>	<p>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <p>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии</p>	<p>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p>– <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p>– <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь</i></p>

		<p>применять их в решении задач;</p> <p>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>– выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</p> <p>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>случайных величин;</p> <p>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>– иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p>представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</p> <p>– владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</p> <p>– уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</p> <p>– иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</p> <p>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– уметь применять метод математической индукции;</p> <p>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</p>
<b>Текстовые задачи</b>	<p>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <p>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения</p>	<p>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</p> <p>– выбирать оптимальный метод решения</p>	<p>– Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <p>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения</p>	<p>– Достижения и результатов раздела II</p>



	<p>математическую модель;</p> <p>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <p>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</p> <p>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</p> <p>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</p> <p>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <p>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>– решать</p>	<p><i>задачи, рассматривая различные методы;</i></p> <p>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></p> <p>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p>– <i>переводить информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>	<p>задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <p>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <p>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>– переводить информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
--	---	---	---	--

	<p>несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</li> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические</li> </ul>			
--	--	--	--	--

	задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни			
<b>Геометрия</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>– находить объемы и площади поверхностей простейших</p>	<p>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></p> <p>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></p> <p>– <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></p> <p>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></p> <p>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную</i></p>	<p>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>– 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;</p> <p>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия,</p>	<p>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></p> <p>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></p> <p>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></p> <p>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></p> <p>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></p> <p>– <i>иметь представление о развертке многогранника и</i></p>

	<p>многогранников с применением формул;</p> <p>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять</p>	<p><i>на чертежах;</i></p> <p>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></p> <p>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p> <p>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></p> <p>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></p> <p>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, параллелепипеды);</i></p> <p>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></p> <p>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– <i>использовать свойства</i></p>	<p>выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <p>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</p> <p>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>– применять теоремы о параллельности и плоскостей в пространстве при решении задач;</p>	<p><i>кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></p> <p>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></p> <p>– <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></p> <p>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и тетраэдра при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и</i></p>
--	--	---	--	---

<p>количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>– уметь применять перпендикулярность и прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями призма,</p>	<p><i>поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <p>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p> <p>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p>– <i>уметь</i></p>
---	--	---	---

			<p>параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p> <p>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p>	<p><i>применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	--	--	---	---

			<p>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p> <p>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин,</p>	
--	--	--	---	--

			исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса	– 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	– Достижение результатов раздела II; – 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
<b>История математ</b>	– Описывать отдельные	– Представлять вклад	– Иметь представление о	Достижение результатов



<i>ики</i>	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	<i>выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i>	вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России	<i>раздела II</i>
<b>Методы математики</b>	– Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</i>	– 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	– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

		<i>x задач</i>	программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	----------------	---	--

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «СПЕЦКУРС ПО МАТЕМАТИКЕ»

### 10 класс

#### 1. Обобщение по теме "Целые числа. Делимость чисел" (3 часа)

Свойства делимости чисел. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение числа на простые множители. Решение задач по теме "Целые числа. Делимость чисел".

#### 2. Метод математической индукции (3 часа)

Полная и неполная индукция. Применение метода математической индукции про доказательстве тождеств. Применение метода математической индукции в задачах на соотношение делимости. Доказательство неравенств методом математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах на числовые последовательности и рекуррентные соотношения. Применение метода математической индукции в геометрических задачах. Применение метода математической индукции в исследовательских задачах

#### 3. Метод интервалов (4 часа)

Суть метода интервалов. Область применения. Решение целых неравенств с одной переменной методом интервалов. Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной методом интервалов. Решение систем неравенств с одной переменной.

**Практическая работа "Метод интервалов"**

#### 4. Обобщение по теме "Модуль числа" (2 часа)

Модуль действительного числа. Геометрическое и алгебраическое определение. Свойства модуля. Решение уравнений с переменной под знаком модуля. Решение неравенств с переменной под знаком модуля. Применение свойств модуля при решении уравнений и неравенств. Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.

#### 5. Обобщение по теме "Степень числа" (5 часов)

Степень с действительным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих степень числа. Арифметический корень  $n$ -ой степени и его свойства. Преобразование выражений, содержащих арифметический корень  $n$ -ой степени. Логарифмы и его свойства. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Оценка выражений, содержащих логарифмы, степени и корни. Решение иррациональных уравнений. Решение иррациональных неравенств. Методы решения показательных уравнений и неравенств. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Решение комбинированных уравнений и неравенств.

#### 6. Метод рационализации в неравенствах (2 часа)

Суть метода рационализации в неравенствах. Метод рационализации в иррациональных неравенствах. Метод рационализации в показательных неравенствах. Метод

рационализации в неравенствах, содержащих переменную под знаком модуля. Метод рационализации в логарифмических неравенствах

### **7. Симметрические многочлены (3 часа)**

Симметрия в алгебре. Симметрические выражения. Основная теорема о симметрических многочленах от двух переменных. Применение симметрических многочленов при решении уравнений. Применение симметрических многочленов при решении систем уравнений. Применение симметрических многочленов при решении иррациональных уравнений. Применение симметрических многочленов при разложении многочлена на множители, упрощении выражений. Применение симметрических многочленов при доказательстве неравенств. Применение симметрических многочленов в задачах о квадратном трехчлене.

### **8. Диофантовы уравнения (3 часа)**

Диофант и история диофантовых уравнений. Основные понятия. Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах. Способ перебора вариантов. Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах. Способ введения вспомогательных переменных. Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах. Метод спуска. Формула общего решения диофантова уравнения. Способы поиска частного решения (геометрический, алгоритм Евклида).

### **9. Тригонометрические уравнения и неравенства (3 часа)**

Метод замены и подстановки в тригонометрических уравнениях. Однородные тригонометрические уравнения первого и второго рода. Неоднородные тригонометрические уравнения первого рода. Комбинированные тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства. Метод интервалов в тригонометрических неравенствах.

### **10. Построение сечений многогранников различными методами (3 часа)**

Сечение многогранника плоскостью. Виды сечений. Аксиоматический метод построения сечений многогранников. Построение сечений методом следов. Построение сечений методом внутреннего проектирования. Построение сечений комбинированным методом. Построение сечений многогранников несколькими способами. Нахождение периметров и площадей сечений многогранников.

### **11. Основные идеи аналитической геометрии (3 часа)**

Теоретические основы аналитической геометрии в пространстве. Декартова система координат в пространстве. Задание в декартовой системе координат многогранников (куб, прямоугольный параллелепипед, правильная треугольная призма, правильная пирамида). Прямая линия в пространстве (виды уравнений прямой в пространстве, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых, угол между двумя прямыми в пространстве). Прямая линия в пространстве (угол между двумя прямыми в пространстве). Плоскость в пространстве (виды уравнений плоскости в пространстве). Плоскость в пространстве (угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости). Плоскость и прямая в пространстве (условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости). Плоскость и прямая в пространстве (угол между прямой и плоскостью)

<b>№</b>	<b>Название тематического раздела</b>	<b>Количество часов по теме</b>
1	Обобщение по теме "Целые числа. Делимость чисел"	3
2	Метод математической индукции	3
3	Метод интервалов	4

4	Обобщение по теме "Модуль числа"	4
5	Обобщение по теме "Степень числа"	5
6	Метод рационализации в неравенствах	2
7	Симметрические многочлены	3
8	Диофантовы уравнения	3
9	Тригонометрические уравнения и неравенства	3
10	Построение сечений многогранников различными методами	3
11	Основные идеи аналитической геометрии	3
	ИТОГО	34

## 11 класс

### 1. Избранные вопросы аналитической геометрии (5 часов).

Основные идеи аналитической геометрии. Метод векторной алгебры в аналитической геометрии. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору (каноническое уравнение прямой). Уравнение прямой по точке и нормальному вектору (каноническое уравнение прямой). Взаимное расположение двух прямых. Пересечение двух прямых. О линиях второго порядка. Определители. Векторное и смешанное произведение векторов. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой плоскости в пространстве. Переход от одного способа задания прямой к другому. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортам в пространстве. Операции над векторами, заданными в координатной форме. Понятие арифметического  $n$ -мерного пространства. Канонические уравнения поверхностей. Метод параллельных сечений. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Гиперболический параболоид. Поверхности вращения. Двухполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Конус. Цилиндры второго порядка. Линейчатые поверхности второго порядка. Пересечение поверхности второго порядка с прямой и плоскостью. Преобразование декартовых прямоугольных координат в пространстве. Приведение к каноническому виду уравнения поверхности второго порядка с помощью параллельного сдвига осей. Приведение к каноническому виду уравнения поверхности второго порядка с центром в начале координат. О приведении к каноническому виду общего уравнения поверхности второго порядка. Конические сечения.

### 2. Комбинаторика. Теория вероятностей и математическая статистика (6 часов).

Элементы теории множеств. Конечные множества и операции над ними. Историческая справка. Комбинаторные задачи. Основные понятия. Правила комбинаторики (правило сложения, правило умножения). Формулы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания (с повторением и без повторения). Комбинаторные приложения треугольника Паскаля. Решение комбинаторных задач. Случайные события и их виды. Частота. Вероятность. Классическое определение вероятности случайного события. Вычисления вероятностей событий с помощью свойств вероятности. Формулы де Моргана и включения-исключения. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость событий. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Геометрическое распределение. Понятие и виды выборок в социологическом исследовании. Табличное и графическое представление статистических данных. Основные статистические характеристики: объем выборки, среднее значение, мода, медиана, размах ряда, математическое ожидание, дисперсия и отклонение. Решение задач на вычисление основных статистических характеристик. Типичные распределения вероятности. Решение задач по теме «Теория вероятностей и математическая статистика»

### 3. Алгебра матриц (6 часов).

Основные понятия. Типы матриц. Матричная символика. Сложение и вычитание матриц. Умножение матриц на скаляр. Умножение матрицы на матрицу. Свойства действий над матрицами. Транспонирование матриц. Понятие определителя. Правило Сарруса. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по Лапласу. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Матричный метод - решение уравнений вида  $AX=B$ . Правило Крамера. Алгоритм Жордана-Гаусса. Использование определителей при решении геометрических задач.

### 4. Комплексные числа (5 часов).

Историческая справка. Понятие мнимого числа. Понятие комплексного числа. Примеры. Алгебраическая и геометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Сложение, вычитание, умножение комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме. Возведение в степень комплексных чисел. Первая формула Муавра. Деление комплексных чисел. Извлечение корня из комплексного числа. Вторая формула Муавра. Показательная форма комплексного числа. Решение прикладных задач.

### 5. Избранные вопросы математического анализа (6 часов).

Функция. Сложная функция. Обратная функция. Неявная функция. Параметрическое задание функции. Предел функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Основные свойства пределов. Правила предельного перехода. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Производная, её геометрический и физический смысл. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Дифференциал: определение, правила нахождения, геометрический смысл дифференциала. Приложения производной к исследованию функций (теоремы Лагранжа, Коши и Ролля, признак Ферма и др.). Выпуклость, вогнутость и точки перегиба. Асимптоты: горизонтальная, вертикальная и наклонная. Общая схема исследования функции. Построение графика. Неопределенный интеграл. Основные свойства и таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной, по частям, тригонометрических и иррациональных выражений. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Понятие дифференциального уравнения. Виды уравнений. Методы решения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям

### 6. Комбинации многогранников и тел вращения (6 часов).

Окружность, вписанная в угол. Вписанные и описанные многоугольники, признаки и их свойства. Правильные многоугольники, вписанные в окружность и описанные около окружности. Формулы. Задачи на две, три и более окружности, вписанные в окружность, правильный треугольник, правильный шестиугольник и квадрат. Комбинации различных геометрических фигур. Шары и сферы, вписанные в двугранные и многогранные углы. Шары и сферы, вписанные в многогранники. Шары и сферы, описанные около многогранников. Шары и сферы, вписанные в правильные многогранники. Шары и сферы, описанные около правильных многогранников. Шары и сферы, вписанные в тела вращения. Шары и сферы, описанные около тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения (цилиндра, конуса и усеченного конуса). Сложные комбинации геометрических тел. Числовые последовательности в задачах на комбинации тел. Задачи на наименьшее (наибольшее) значение при изучении темы «Комбинации тел». Задачи на комбинации тел при изучении темы «Вероятность. Геометрическая вероятность».

№	Название тематического раздела	Количество часов по теме
1	Избранные вопросы аналитической геометрии	5
2	Комбинаторика. Теория вероятностей и	6

	математическая статистика	
3	Алгебра матриц	6
4	Комплексные числа	5
5	Избранные вопросы математического анализа	6
6	Комбинации многогранников и тел вращения	6
	ИТОГО	34

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Тип урока*	КЭС
<b>1. Обобщение по теме "Целые числа. Делимость чисел" (3 ч.)</b>				
1	Свойства делимости чисел. Делимость суммы и произведения.	1	УКПЗ	
2	Деление с остатком. Признаки делимости.	1	УКПЗ	
3	Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение числа на простые множители.	1	УКПЗ	
<b>2. Метод математической индукции (3 ч.)</b>				
4	Полная и неполная индукция. Применение метода математической индукции про доказательстве тождеств.	1	УКПЗ	
5	Применение метода математической индукции в задачах на соотношение делимости	1	УКПЗ	
6	Доказательство неравенств методом математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах	1	УКПЗ	
<b>3. Метод интервалов (4 ч.)</b>				
7	Суть метода интервалов. Область применения	1	УКПЗ	2.2.9
8	Решение целых неравенств с одной переменной методом интервалов	1	УКПЗ	2.2.9
9	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной методом интервалов	1	УКПЗ	2.2.9
10	Решение систем неравенств с одной переменной	1	УКПЗ	2.2.9
<b>4. Обобщение по теме "Модуль числа" (4 ч.)</b>				
11	Модуль действительного числа. Геометрическое и алгебраическое определение. Свойства модуля.	1	УКПЗ	1.4.6
12	Решение уравнений с переменной под знаком модуля	1	УКПЗ	
13	Решение неравенств с переменной под знаком модуля	1	УКПЗ	
14	Применение свойств модуля при решении уравнений и неравенств	1	УКПЗ	2.1.10
<b>5. Обобщение по теме "Степень числа" (5 ч.)</b>				

15	Степень с действительным показателем. Свойства степени.	1	УКПЗ	1.4.2
16	Преобразование выражений, содержащих степень числа	1	УКПЗ	1.4.2
17	Арифметический корень n-ой степени и его свойства	1	УКПЗ	1.4.3
18	Преобразование выражений, содержащих арифметический корень n-ой степени	1	УКПЗ	1.4.3
19	Логарифмы и его свойства	1	УКПЗ	1.3
<b>6. Метод рационализации в неравенствах (2 ч.)</b>				
20	Суть метода рационализации в неравенствах	1	УКПЗ	2.2.7 2.2.8
21	Метод рационализации в иррациональных неравенствах	1	УКПЗ	
<b>7. Симметрические многочлены (3 ч.)</b>				
22	Симметрия в алгебре. Симметрические выражения. Основная теорема о симметрических многочленах от двух переменных	1	УКПЗ	
23	Применение симметрических многочленов при решении уравнений	1	УКПЗ	
24	Построение сечений методом следов.	1	УКПЗ	5.3.4
<b>8. Диофантовы уравнения (3 ч.)</b>				
25	Диофант и история диофантовых уравнений. Основные понятия.	1	УКПЗ	2.1.12
26	Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах. Способ перебора вариантов	1	УКПЗ	2.1.12
27	Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах. Способ введения вспомогательных переменных	1	УКПЗ	2.1.12
<b>9. Тригонометрические уравнения и неравенства (3 ч.)</b>				
28	Метод замены и подстановки в тригонометрических уравнениях	1	УКПЗ	2.1.4
29	Однородные тригонометрические уравнения первого и второго рода	1	УКПЗ	2.1.4
30	Неоднородные тригонометрические уравнения первого рода	1	УКПЗ	2.1.4
<b>10. Построение сечений многогранников различными методами (2 ч.)</b>				
31	Сечение многогранника плоскостью. Виды сечений.	1	УКПЗ	5.3.4
32	Аксиоматический метод построения сечений многогранников.	1	УКПЗ	5.3.4
<b>11. Основные идеи аналитической геометрии (2 ч.)</b>				
33	Теоретические основы аналитической геометрии в пространстве	1	УКПЗ	
34	Декартова система координат в пространстве. Задание в декартовой системе координат многогранников (куб, прямоугольный параллелепипед, правильная треугольная призма, правильная пирамида)	1	УКПЗ	5.6.1

	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>		
--	--------------	-----------	--	--

**11 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тип урока*</b>	<b>КЭС</b>
<b>1. Избранные вопросы аналитической геометрии (5 часов)</b>				
1	Основные идеи аналитической геометрии. Метод векторной алгебры в аналитической геометрии.	1	УКПЗ	5.6
2	Уравнение прямой по точке и направляющему вектору (каноническое уравнение прямой). Уравнение прямой по точке и нормальному вектору (каноническое уравнение прямой)	1	УКПЗ	5.6
3	Взаимное расположение двух прямых. Пересечение двух прямых. О линиях второго порядка	1	УКПЗ	5.6
4	Определители. Векторное и смешанное произведение векторов. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Прямая в пространстве.	1	УКПЗ	5.6
5	Взаимное расположение прямой плоскости в пространстве. Переход от одного способа задания прямой к другому.	1	УКПЗ	5.6
<b>2. Комбинаторика. Теория вероятностей и математическая статистика (6 часов)</b>				
6	Элементы теории множеств. Конечные множества и операции над ними.	1	УКПЗ	6.1
7	Историческая справка. Комбинаторные задачи. Основные понятия. Правила комбинаторики (правило сложения, правило умножения).	1	УКПЗ	6.1
8	Формулы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания (с повторением и без повторения).	1	УКПЗ	6.1
9	Комбинаторные приложения треугольника Паскаля.	1	УКПЗ	6.1
10	Решение комбинаторных задач	1	УКПЗ	6.1
11	Случайные события и их виды. Частота. Вероятность. Классическое определение вероятности случайного события.	1	УКПЗ	6.3
<b>3. Алгебра матриц (6 часов)</b>				
12	Основные понятия. Типы матриц. Матричная символика.	1	УКПЗ	
13	Сложение и вычитание матриц. Умножение матриц на скаляр. Умножение матрицы на матрицу.	1	УКПЗ	
14	Свойства действий над матрицами. Транспонирование матриц.	1	УКПЗ	
15	Понятие определителя. Правило Сарруса.	1	УКПЗ	



	Свойства определителей.			
16	Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по Лапласу.	1	УКПЗ	
17	Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.	1	УКПЗ	
<b>4. Комплексные числа (5 часов)</b>				
18	Историческая справка. Понятие мнимого числа. Понятие комплексного числа. примеры	1	УКПЗ	
19	Алгебраическая и геометрическая форма записи комплексного числа	1	УКПЗ	
20	Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	1	УКПЗ	
21	Тригонометрическая форма комплексного числа. Сложение, вычитание, умножение комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме	1	УКПЗ	
22	Возведение в степень комплексных чисел. Первая формула Муавра	1	УКПЗ	
<b>5. Избранные вопросы математического анализа (6 часов)</b>				
23	Функция. Сложная функция. Обратная функция. Неявная функция. Параметрическое задание функции.	1	УКПЗ	
24	Предел функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы.	1	УКПЗ	
25	Основные свойства пределов. Правила предельного перехода. Замечательные пределы.	1	УКПЗ	
26	Раскрытие неопределенностей.	1	УКПЗ	
27	Производная, её геометрический и физический смысл. Таблица основных правил и формул дифференцирования.	1	УКПЗ	4.1
28	Дифференциал: определение, правила нахождения, геометрический смысл дифференциала.	1	УКПЗ	4.1
<b>6. Комбинации многогранников и тел вращения (6 часов)</b>				
29	Окружность, вписанная в угол. Вписанные и описанные многоугольники, признаки и их свойства.	1	УКПЗ	5.1
30	Правильные многоугольники, вписанные в окружность и описанные около окружности. Формулы.	1	УКПЗ	5.1.7
31	Задачи на две, три и более окружности, вписанные в окружность, правильный треугольник, правильный шестиугольник и квадрат.	1	УКПЗ	5.1
32	Комбинации различных геометрических фигур	1	УКПЗ	5.1
33	Шары и сферы, вписанные в двугранные и многогранные углы.	1	УКПЗ	5.3.5
34	Шары и сферы, вписанные в многогранники.	1	УКПЗ	5.3

	Шары и сферы, описанные около многогранников.			5.4
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>		