

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ
10-11 КЛАСС

УМК по алгебре С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.

УМК по геометрии Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.

Информация об учебниках

Класс	Учебник
10	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс ». Учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.; 5-е изд.]. — М.: Просвещение, 2018. — 431
10	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы ». Учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.; 5-е изд.]. — М.: Просвещение, 2018. — 255
11	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс ». Учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др.; 5-е изд.]. — М.: Просвещение, 2019. — 464
11	«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы ». Учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.; 5-е изд.]. — М.: Просвещение, 2018. — 255

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.1. Личностные планируемые результаты

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
1. Самоопределение (личностное, жизненное, профессиональное)	<i>1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину</i>	<i>1.1. Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, сформированность</i>

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
		уважения государственных символов (герб, флаг, гимн)
	1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка	1.2. Сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок
	1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции»	1.3. Обладание чувством собственного достоинства
	1.4. Устойчивая установка на принятие гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества	1.4. Принятие традиционных национальных и общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей
	1.5. Осознание важности служения Отечеству, его защиты	1.5. Готовность к служению Отечеству, его защите
	1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона	1.6. Сформированность осознанного выбора будущей профессии, в том числе с учетом потребностей региона , и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
	1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	1.7. 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
2. Смыслообразование	2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на саморазвитие и	2.1. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	<i>самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами</i>	<i>соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества</i>
	<i>2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности</i>	<i>2.2. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности</i>
	<i>2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>	<i>2.3. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>
	<i>2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>	<i>2.4. Сформированность толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>
	<i>2.5. Сформированность представлений о негативных последствиях экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам для личности и общества</i>	<i>2.5. Сформированность способности противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям</i>
	<i>2.6. Наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков</i>	<i>2.6. Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков</i>

УУД	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
	10 класс	11 класс
	2.7. Сформированность ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи	2.7. Сформированность бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь
	2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов	2.8. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни
	2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности	2.9. Сформированность сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
3. Нравственно-этическая ориентация	3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей	3.1. Сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей
	3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды	3.2. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности
	3.3. Принятие ценностей семейной жизни	3.3. Сформированность ответственного отношения к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни
	3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности	3.4. Сформированность эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений

1.2. Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
P ₁ Целеполагание	P _{1.1} Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; P _{1.2} Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Поэтапное формирование умственных действий Технология формирующего оценивания, в том числе прием «прогностическая самооценка» Групповые и индивидуальное проекты Учебно-исследовательская деятельность Кейс-метод Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки», «Рефлексия», «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция»
P ₂ Планирование	P _{2.1} Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты P _{2.2} Самостоятельно составлять планы деятельности P _{2.3} Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности P _{2.4} Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	
P ₃ Прогнозирование	P _{3.1} Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели P _{3.2} Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели P _{3.3} Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали	
P ₄ Контроль и коррекция	P _{4.1} Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	
P ₅ Оценка	P _{5.1} Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	
P ₆ Познавательная рефлексия	P _{6.1} Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	
P ₇ Принятие решений	P _{7.1} Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	
Познавательные универсальные учебные действия		
P ₈ Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	P _{8.1} Искать и находить обобщенные способы решения задач P _{8.2} Владеть навыками разрешения проблем P _{8.3} Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания P _{8.4} Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин P _{8.5} Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач P _{8.6} Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни	Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование Кейс-метод Межпредметные интегративные погружения Метод ментальных карт

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>П_{8.7}</i> Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения</p> <p><i>П_{8.8}</i> Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности</p> <p><i>П_{8.9}</i> Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П_{8.10}</i> Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П_{8.11}</i> Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p><i>П_{8.11.1}</i> ставить цели и/или <i>формулировать гипотезу исследования</i>, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;</p> <p><i>П_{8.11.2}</i> оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p><i>П_{8.11.3}</i> планировать работу;</p> <p><i>П_{8.11.4}</i> осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p><i>П_{8.11.5}</i> самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;</p> <p><i>П_{8.11.6}</i> <i>структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</i></p> <p><i>П_{8.11.7}</i> <i>использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</i></p> <p><i>П_{8.11.8}</i> <i>использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</i></p> <p><i>П_{8.11.9}</i> осуществлять презентацию результатов;</p> <p><i>П_{8.11.10}</i> адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p> <p><i>П_{8.11.11}</i> адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</p> <p><i>П_{8.11.12}</i> адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p> <p><i>П_{8.11.13}</i> <i>восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</i></p> <p><i>П_{8.11.14}</i> <i>отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в</i></p>	<p>Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон</p> <p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи</p> <p>«Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «ИКТ-компетентность», Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Технология формирующего оценивания</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p>том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</p> <p><i>П_{8.11.15} находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</i></p> <p><i>П_{8.11.16} вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</i></p>	
П₉ Работа с информацией	<p><i>П_{9.1} Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач</i></p> <p><i>П_{9.2} Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках</i></p> <p><i>П_{9.3} Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</i></p> <p><i>П_{9.4} Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</i></p> <p><i>П_{9.5} Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</i></p> <p><i>П_{9.6} Уметь ориентироваться в различных источниках информации</i></p>	
П₁₀ Моделирование	<i>П_{10.1} Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках</i>	
П₁₁ ИКТ-компетентность	<i>П₁₁ 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</i>	
Коммуникативные универсальные учебные действия		
К₁₂ Сотрудничество	<p><i>К_{12.1} 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</i></p> <p><i>К_{12.2} Учитывать позиции других участников деятельности</i></p> <p><i>К_{12.3} Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</i></p> <p><i>К_{12.4} Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</i></p>	<p>Дебаты</p> <p>Дискуссия</p> <p>Групповые и индивидуальные проекты</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Смена рабочих зон</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи по формированию УУД (метапредметные технологии)
	<p><i>K_{12.5}</i> При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p><i>K_{12.6}</i> Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><i>K_{12.7}</i> Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p><i>K_{12.8}</i> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>	<p>Учебно-исследовательская деятельность</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи</p> <p>«Коммуникация», «Сотрудничество»</p>
<i>K₁₃</i> Коммуникация	<i>K_{13.1}</i> Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	

1.3. Предметные планируемые результаты

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики

Обучающийся научится:

- свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости, координатной прямой;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

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

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

Обучающийся получит возможность научиться:

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

– *задавать множества перечислением и характеристическим свойством;*

– *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*

– *проверять принадлежность элемента множеству;*

– *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*

– *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;*

– *оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*

– *понимать суть косвенного доказательства;*

– *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*

– *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Раздел 2. Числа и выражения

Обучающийся научится:

– *свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество*

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

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

рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач в условиях своего региона, города, поселка, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач в условиях своего региона, города, поселка и задач из других учебных предметов

Обучающийся получит возможность научиться:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении наибольшего общего делителя;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;

- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Раздел 3. Уравнения и неравенства

Обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение-следствие, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

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

Обучающийся получит возможность научиться:

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

Раздел 4. Функции

Обучающийся научится:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;

- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

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

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

Обучающийся получит возможность научиться:

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

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

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

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

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

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

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

- применять при решении задач преобразования графиков функций;

- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Раздел 5. Элементы математического анализа

Обучающийся научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Обучающийся получит возможность научиться:

- *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
- *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
- *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;*
- *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;*
- *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
- *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
- *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*
- *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);*

- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Раздел 6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Обучающийся научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка;*
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Обучающийся получит возможность научиться:

- *иметь представление о центральной предельной теореме;*
- *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
- *иметь представление о корреляционно-регрессионном анализе;*
- *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*
- *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
- *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
- *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
- *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
- *владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;*

- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Раздел 7. Текстовые задачи

Обучающийся научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Обучающийся получит возможность научиться:

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

Раздел 8. Геометрия

Обучающийся научится:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать

результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;

- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;

- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

- исследовать полученные модели и интерпретировать результат

Обучающийся получит возможность научиться:

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

Раздел 9. Векторы и координаты в пространстве

Обучающийся научится:

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

Обучающийся получит возможность научиться:

- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- **применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач в условиях своего региона, города, поселка;**
 - находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
 - задавать прямую в пространстве;
 - находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
 - находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

Раздел 10. История математики

Обучающийся научится:

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

- понимать роль математики в развитии России.

Обучающийся получит возможность научиться:

- *иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;*
- *понимать роль математики в развитии России, региона, города, поселка.*

Раздел 11. Методы математики

Обучающийся научится:

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Обучающийся получит возможность научиться:

- *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
- *применять основные методы решения математических задач;*
- *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, региона, города и произведений искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;*
- *пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;*
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

2. 2. Содержание учебного предмета

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение

задач с использованием числовых функций и их графиков. **Решение практико-ориентированных задач на повторение с учетом особенности региона, вклада промышленности региона в экономику страны**⁴

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

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

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

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

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

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

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

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.

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

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

Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

*Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат. **Решение задач на повторение практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.***

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

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

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

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

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

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

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

2.3. Тематическое планирование, 10 класс (204 часа), 11 класс (198 часов)

10 класс

№ п/п	№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля
1 четверть					
Алгебра. Действительные числа (12 часов)					
Сентябрь					
1 неделя					
1-2	1-2	Понятие действительного числа	2		ДР №1 Входная, 10 класс <i>(представлена в репозитории МРОП СОО)</i> Самостоятельная работа 1-4 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 64-69) Самостоятельная работа 7*-8* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 72-74)
2 неделя					
3-4	1-2	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2	<i>Использование числовых множеств на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, страны</i>	
5	3	Метод математической индукции	1		
6	4	Перестановки	1		
7	5	Размещения	1		
8	6	Сочетания	1		
3 неделя					
9	1	Доказательство числовых неравенств	1	<i>Использование теоретико-множественного языка и языка логики для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, страны и при решении задач других учебных предметов</i>	

10	2	Делимость целых чисел	1		Самостоятельная работа 9-10 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 74- 76) Самостоятельная работа 11* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 77- 78)
11	3	Сравнение чисел по модулю	1		
12	4	Решение задач с целочисленными данными	1		
Геометрия. Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (3 часа)					
13	5	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		Самостоятельная работа 1 (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 5)
14	6	Некоторые следствия из аксиом	1		
4 неделя					
15	1	Некоторые следствия из аксиом. Решение задач	1		
Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)					
16-17	2-3	Параллельность прямых, прямой и плоскости	2	Решение задач практического характера в	Самостоятельная работа 2-6 (См. Геометрия.

				условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств параллельных прямых	Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 5-6)
18-19	4-5	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Решение задач	2		Контрольная работа по геометрии №1 «Аксиомы стереометрии. Взаимное положение прямых. Параллельность прямой и плоскости» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 77-84) Контрольная работа по геометрии №2. «Параллельные плоскости. Построение сечений» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 85-92)
20	6	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые	1		
5 неделя					
21	1	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		
22	2	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		
23	3	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	Решение задач на параллельную проекцию практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство	
24	4	Контрольная работа по геометрии №1 «Аксиомы стереометрии. Взаимное положение прямых. Параллельность прямой и плоскости». Параллельность плоскостей	1		
25	5	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	1		
26	6	Тетраэдр	1		
Октябрь					
1 неделя					

27	1	Параллелепипед	1		Зачёт №1 по теме «Параллельность в пространстве» (См. Геометрия. 10 класс: технологические карты уроков по учебнику Л.С. Атанасяна. 10 класс / авт.-сост. Г.Ю. Ковтун. – Волгоград: Учитель, 2019.)
28-29	2-3	Построение сечений	2		
30	4	Контрольная работа по геометрии №2 «Параллельные плоскости. Построение сечений»	1		
31	5	Зачёт №1 «Параллельность в пространстве»	1		
Алгебра. Рациональные уравнения и неравенства (15 часов)					
32	6	Рациональные выражения	1		Самостоятельная работа 5-6 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 69-71)
2 неделя					
33	1	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1		
34	2	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1		
35-36	3-4	Рациональные уравнения	2		
37-38	5-6	Системы рациональных уравнений	2		
3 неделя					
39-40	1-2	Метод интервалов при решении неравенств	2		Самостоятельная работа 12 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 79-80)
41-42	3-4	Рациональные неравенства	2		
43-44	5-6	Нестрогие неравенства	2		
2 четверть					
Ноябрь					
1 неделя					
45	1	Системы рациональных неравенств	1		Самостоятельная работа 13*-15* (См. Алгебра и начала
46	2	Обобщение и систематизация знаний по теме «Рациональные уравнения и неравенства». Контрольная работа по алгебре №1	1		

					<p>математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 80-84)</p> <p>Контрольная работа по алгебре №1 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 128-130)</p>
Геометрия. Перпендикулярность прямых и плоскостей (16 часов)					
47-48	3-4	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	2		Самостоятельная работа 7-12 (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 6-7)
49	5	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		
50	6	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1		
2 неделя					
51	1	Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трёх перпендикулярах	1		Контрольная работа по геометрии №3. «Перпендикулярность прямых и плоскостей». (См. Геометрия. Дидактические материалы.
52	2	Угол между прямой и плоскостью	1		
53-56	3-6	Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач	4		
3 неделя					
57	1	Двугранный угол.	1		

58	2	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 93-95) Зачет №2 «Перпендикулярность в пространстве» (См. Геометрия. 10 класс: технологические карты уроков по учебнику Л.С. Атанасяна. 10 класс / авт.-сост. Г.Ю. Ковтун. – Волгоград: Учитель, 2019.)
59	3	Прямоугольный параллелепипед	1		
60	4	Прямоугольный параллелепипед. Решение задач	1		
61	5	Контрольная работа по геометрии №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
62	6	Зачет №2 «Перпендикулярность в пространстве»	1		
4 неделя					
Алгебра. Корень степени n (11 часов)					
63	1	Понятие функции и её графика	1		Самостоятельная работа 16 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 84-85)
64-65	2-3	Функция $y = x^n$	2	Решение задач с использованием свойств функции корень степени n в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны	
66	4	Понятие корня степени n	1		
67	5	Корни четной и нечетной степеней	1		
68	6	Арифметический корень	1		
Декабрь					
1 неделя					
69	1	Арифметический корень	1		Самостоятельная работа 17* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.

70-71	2-3	Свойства корней степени n	2		10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 85-86) Контрольная работа по алгебре №2 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 130-133)
72	4	Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	1	<i>Решать практические задачи, содержащие данные региона, страны с использованием графика функции</i> $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	
73	5	Обобщение и систематизация знаний по теме «Корень степени n». Контрольная работа по алгебре №2	1		
Степень положительного числа (13 часов)					
74	6	Степень с рациональным показателем	1		Самостоятельная работа 18 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 79-80) Самостоятельная работа 19* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил.
2 неделя					
75-76	1-2	Свойства степени с рациональным показателем	2		
77-78	3-4	Понятие предела последовательности	2		
79-80	5-6	Свойства пределов	2		
3 неделя					
81	1	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	<i>Решать практические задачи, содержащие данные региона, страны на основе геометрической прогрессии</i>	
82	2	Число e	1		
83	3	Понятие степени с иррациональным показателем	1		
84-85	4-5	Показательная функция	2		

86	6	Обобщение и систематизация знаний по теме «Степень положительного числа». Контрольная работа по алгебре №3	1		уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 88-90) Контрольная работа по алгебре №3 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 133-136)
4 неделя					
Логарифмы (8 часов)					
87-88	1-2	Понятие логарифма	2		Самостоятельная работа 20 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 90-92)
89-91	3-5	Свойства логарифмов	3		
92	6	Логарифмическая функция	1		
3 четверть					
Январь					
1 неделя					
93	1	Десятичные логарифмы	1		
94	2	Степенные функции	1		
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 часов)					
95	3	Решение простейших показательных уравнений	1		Самостоятельная работа 21 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 90-92)
96	4	Решение простейших логарифмических уравнений	1		
97-98	5-6	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной	2		

2 неделя					Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 92-94) Самостоятельная работа 22 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 94-95) Самостоятельная работа 23* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 96) Контрольная работа по алгебре №4 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 136-139)
99-100	1-2	Простейшие показательные неравенства	2		
101-102	3-4	Простейшие логарифмические неравенства	2		
103-104	5-6	Неравенства, сводящихся к простейшим путем замены неизвестного	2		
3 неделя					
105	1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства» Контрольная работа по алгебре №4	1		
Геометрия. Многогранники (16 часов)					

106	2	Понятие многогранника.	1		Самостоятельная работа 13-18 (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016., стр. 8-9) Контрольная работа по геометрии №4 «Многогранники» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016., стр. 95-96)	
107	3	Призма. Площадь поверхности	1			
108-109	4-5	Призма. Решение задач	2			
110	6	Пирамида	1			
Февраль						
1 неделя						
111	1	Правильная пирамида	1		Зачет №3 «Многогранники» (См. Геометрия. 10 класс: технологические карты уроков по учебнику Л.С. Атанасяна. 10 класс / авт.-сост. Г.Ю. Ковтун. – Волгоград: Учитель, 2019.)	
112	2	Правильная пирамида. Решение задач	1			
113-114	3-4	Пирамида. Усеченная пирамида. Решение задач	2			
115	5	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	1			
116	6	Правильный многогранник	1			
2 неделя						
117	1	Правильные многогранники	1			
118-119	2-3	Правильные многогранники. Решение задач	2			
120	4	Контрольная работа по геометрии №4 «Многогранники»	1			
121	5	Зачет №3 «Многогранники»	1			
Алгебра. Синус, косинус угла (9 часов)						
122	6	Понятие угла	1		Самостоятельная работа 24-28* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.	
3 неделя						
123	1	Радианная мера угла	1			
124	2	Определение синуса и косинуса угла	1			

125-126	3-4	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$	2		10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 97-105)
127	5	Арксинус	1		
128	6	Арккосинус	1		
4 неделя					
129	1	Примеры использования арксинуса и арккосинуса	1	<i>Решение задач с использованием свойств арксинуса и арккосинуса в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны</i>	
130	2	Формулы для арксинуса и арккосинуса	1		
Тангенс и котангенс угла (8 часов)					
131	3	Определение тангенса и котангенса угла	1		Самостоятельная работа 29-31* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 105-109)
132-133	4-5	Основные формулы преобразования для $tg a$ и $ctg a$	2		
134	6	Арктангенс и арккотангенс	1		
Март					
1 неделя					
135	1	Арктангенс и арккотангенс	1		Контрольная работа по алгебре №5 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 140-143)
136-137	2-3	Примеры использования арктангенса и арккотангенса	2	<i>Решение задач с использованием свойств функций арктангенса и арккотангенса в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны</i>	
138	4	Контрольная работа по алгебре №5	1		

Формулы сложения (11 часов)					
139-140	5-6	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2		Самостоятельная работа 32-37 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 110-118)
2 неделя					
141	1	Формулы для дополнительных углов	1		
142-143	2-3	Синус суммы и синус разности двух углов	2		
144-145	4-5	Сумма и разность синусов и косинусов	2		
146	6	Формулы для двойных и половинных углов	1		
3 неделя					
147	1	Формулы для двойных и половинных углов	1		
148	2	Произведение синусов и косинусов	1		
149	3	Формулы для тангенсов	1		
Тригонометрические функции числового аргумента (9 часов)					
150-151	4-5	Функция $y = \sin x$	2		Самостоятельная работа 38 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 118-119)
152	6	Функция $y = \cos x$	1	Решение задач с использованием свойств функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны	
4 четверть					
Апрель					
1 неделя					
153	1	Функция $y = \cos x$	1		Контрольная работа по алгебре №6 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 118-119)
154-155	2-3	Функция $y = \operatorname{tg} x$	2		
156-157	4-5	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	2	Графики простейших периодических процессов в биологии, экономике,	

				музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего города, региона, страны.	изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 143-146)
158	6	Контрольная работа по алгебре №6	1		
2 неделя					
Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов)					
159-160	1-2	Простейшие тригонометрические уравнения	2		Самостоятельная работа 39-45* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 119-127)
161-162	3-4	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2		
163-164	5-6	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2		
3 неделя					
165	1	Однородные уравнения	1		Контрольная работа по алгебре №7 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 146-148)
166-167	2-3	Простейшие тригонометрические неравенства	2		
168	4	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1		
169	5	Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$	1		
170	6	Контрольная работа по алгебре №7	1		
Вероятность события (5 часов)					
4 неделя					
171-172	1-2	Понятие вероятности события	2		

173-175	3-5	Свойства вероятностей	3		
Частота. Условная вероятность (3 часа)					
176	6	Относительная частота события	1		
Май					
1 неделя					
177-178	1-2	Условная вероятность. Независимые события	2		
Математическое ожидание. Закон больших чисел (2 часа)					
179	3	Математическое ожидание. Сложный опыт	1	Решение задач на применение статистических методов для анализа характеристик социальной и экономической деятельности региона и страны в целом	
180	4	Формула Бернулли. Закон больших чисел	1		
Геометрия. Векторы в пространстве (6 часов)					
181	5	Понятие вектора. Равенство векторов	1		Зачет №4 «Векторы в пространстве» (См. Поурочные разработки по геометрии: 10 класс / авт.-сост. В.А. Яровенко. – М.: ВАКО, 2010.)
182	6	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
2 неделя					
183	1	Умножение вектора на число	1		
184	2	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		
185	3	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	1		
186	4	Зачет №4 «Векторы в пространстве»	1		
Некоторые сведения из планиметрии (6 часов)					
187	5	Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью	1		Самостоятельная работа 19 (См. Геометрия.

188	6	Некоторые сведение из планиметрии. Вписанные и описанные многоугольники	1		Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016., стр. 9) Контрольная работа по геометрии №5 «Повторение планиметрии» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016., стр. 99-102)
3 неделя					
189	1	Некоторые сведение из планиметрии. Решение задач	1		
190	2	Некоторые сведение из планиметрии. Решение треугольников	1		
191	3	Некоторые сведение из планиметрии. Решение задач на применение теорем Чевы и Менелая	1		
192	4	Контрольная работа по геометрии №5 «Повторение планиметрии»	1		
Итоговое повторение курса алгебры 10 класса (7 часов)					
193- 194	5-6	Решение задач на повторение тем алгебры	2		Итоговый тест (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 149-153)
4 неделя					
195- 198	1-4	Решение задач на повторение тем алгебры	4		
199	5	Итоговая тестовая работа по алгебре	1		
Итоговое повторение курса геометрии 10 класса (5 часов)					
200	6	Итоговое повторение. Аксиомы стереометрии и следствия из них	1		ДР №2 Итоговая, 10 класс (представлена в репозитории МРОП СОО)
5 неделя					
201	1	Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей	1		

202	2	Итоговая контрольная работа по математике за курс 10 класса	1		
203	3	Итоговое повторение. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	1		
204	4	Итоговое повторение. Урок беседа по курсу «Геометрия»	1		

11 класс

№ п/п	№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Тема НРЭО	Формы текущего контроля	
1 четверть						
Сентябрь						
1 неделя						
Алгебра. Функции и их графики (9 часов)						
1	1	Элементарные функции	1		Самостоятельная работа 1-9* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 109-118)	
2	2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1			
2 неделя						
3-4	1-2	Четность, нечетность, период функций	2			
5-6	3-4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2			
7	5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	Решение задач с использованием свойств функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
8	6	Основные способы преобразования графиков	1			
3 неделя						
9	1	Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций	1	Решать практические задачи, содержащие данные		

				региона, страны с использованием графиков функций	
Предел функции и непрерывность (5 часов)					
10	2	Понятие предела функции	1		Самостоятельная работа 10 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 118-120)
11	3	Односторонние пределы	1		
12	4	Свойства пределов функции	1		
13	5	Понятие непрерывности функции.	1		
14	6	Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции	1		
4 неделя					
Обратные функции (6 часов)					
15	1	Понятие обратной функции	1		Самостоятельная работа 11 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 120-121)
16	2	Взаимно-обратные функции	1		
17-18	3-4	Обратные тригонометрические функции	2		
19	5	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	Решение задач с использованием свойств обратных функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны;	
20	6	Контрольная работа по алгебре №1	1		Контрольная работа по алгебре №1 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В.

					Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 164-167)
5 неделя					
Геометрия. Метод координат в пространстве (14 часов)					
21	1	Прямоугольная система координат в пространстве	1		Самостоятельная работа 1-6 (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 5-6)
22	2	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
23-24	3-4	Простейшие задачи в координатах	2		
25-26	5-6	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2		
Октябрь					
1 неделя					
27-28	1-2	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2		Контрольная работа по геометрии №1 «Метод координат в пространстве» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 63-65)
29-30	3-4	Решение задач на вычисление угла между векторами, скалярного произведения векторов	2	Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием векторов и координат	
31	5	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия	1		
32	6	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия	1	Решение задач описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны с	

				<i>использованием координат и векторов</i>	технологические карты уроков по учебнику Л.С. Атанасяна. / авт.-сост. Г.Ю. Ковтун. – Волгоград: Учитель, 2019., стр. 181)
2 неделя					
33	1	Контрольная работа по геометрии №1 «Метод координат в пространстве»	1		
34	2	Зачет №1	1		
Алгебра. Производная (11 часов)					
35-36	3-4	Понятие производной	2		Самостоятельная работа 12-14* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 121-124) Контрольная работа по алгебре №2 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 167-169)
37-38	5-6	Производная суммы. Производная разности	2		
39	1	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1		
40-41	2-3	Производная произведения. Производная частного	2		
42	4	Производные элементарных функций	1		
43-44	5-6	Производная сложной функции. Производная обратной функции	2	<i>Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов в условиях своего региона, города, страны</i>	
2 четверть					
Ноябрь					
1 неделя					
45	1	Контрольная работа по алгебре №2	1		
Геометрия. Цилиндр, конус и шар (14 часов)					
46	2	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1		Самостоятельная работа 7-12 (См. Геометрия.

47	3	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	1		Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 6-7) Контрольная работа по геометрии №2 «Цилиндр, конус и шар» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 65-69) Зачёт №2 по теме «Цилиндр, конус, шар» (См. Геометрия. 11 класс: технологические карты уроков по учебнику Л.С. Атанасяна. / авт.-сост. Г.Ю. Ковтун. – Волгоград: Учитель, 2019., стр. 49)
48	4	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1		
49	5	Усеченный конус. Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса»	1		
50	6	Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус»	1	<i>Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств цилиндра и конуса</i>	
2 неделя					
51	1	Сфера и шар. Уравнение сферы	1		
52	2	Сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1		
53	3	Площадь сферы	1		
54	4	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1		
55-56	5-6	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	2	<i>Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств тел и поверхностей вращения</i>	

3 неделя					
57	1	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	1		
58	2	Контрольная работа по геометрии №2 «Цилиндр, конус и шар»	1		
59	3	Зачет №2	1		
Алгебра. Применение производной (16 часов)					Самостоятельная работа 15-23 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 124-135) Контрольная работа по алгебре №3 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 169-171)
60-61	4-5	Максимум и минимум функции	2		
62	6	Уравнение касательной	1	Решать практические задачи, содержащие данные региона, страны с использованием графиков функций	
4 неделя					
63	1	Уравнение касательной	1		
64	2	Приближенные вычисления	1		
65	3	Теоремы о среднем	1		
66	4	Возрастание и убывание функции	1		
67	5	Производные высших порядков	1		
68	6	Выпуклость графика функции	1		
Декабрь					
1 неделя					
69-70	1-2	Экстремум функции с единственной критической точкой	2		
71	3	Задачи на максимум и минимум. Решение прикладных задач	1	Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов в условиях своего региона, города, страны	
72	4	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1		

73-74	5-6	Построение графиков функций с применением производной	2		
2 неделя					
75	1	Контрольная работа по алгебре №3	1		
Первообразная и интеграл (13 часов)					
76-77	2-3	Понятие первообразной	2		Самостоятельная работа 24-28 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 135-141)
78	4	Замена переменной. Интегрирование по частям	1		
79	5	Площадь криволинейной трапеции	1		
80	6	Определённый интеграл	1		
3 неделя					
81	1	Определённый интеграл	1		Контрольная работа по алгебре №4 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 171-173)
82	2	Приближённое вычисление определённого интеграла	1		
83-84	3-4	Формула Ньютона—Лейбница	2		
85	5	Свойства определённого интеграла	1		
86	6	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	1	Решение прикладных задач по биологии, физики, химии, экономики и других предметов в условиях своего региона, города, страны	
3 четверть					
Январь					
1 неделя					
87	1	Контрольная работа по алгебре №4	1		
Геометрия. Объемы тел (18 часов)					
88-89	2-3	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	2		Самостоятельная работа 13-19 (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват.
90-92	4-6	Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Тестовые задания	3		
2 неделя					

93	1	Вычисление объемов тел с помощью определенных интегралов	1		организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 8-9) Контрольная работа по геометрии №3 «Объемы тел» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 69-71) Зачёт №3 по теме «Объемы тел» (См. Геометрия. 11 класс: технологические карты уроков по учебнику Л.С. Атанасяна. / авт.-сост. Г.Ю. Ковтун. – Волгоград: Учитель, 2019., стр. 106)
94	2	Объем наклонной призмы	1		
95-96	3-4	Объем пирамиды. Тестовые задания из ЕГЭ	2		
97	5	Объем конуса. Тестовые задания из ЕГЭ	1		
98	6	Объем шара	1		
3 неделя					
99	1	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Тестовые задания из ЕГЭ	1		
100-101	2-3	Площадь сферы. Тестовые задания из ЕГЭ	2		
102	4	Контрольная работа по геометрии №3 «Объемы тел»	1		
103	5	Зачет №3	1		
Алгебра. Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)					
104	6	Равносильные преобразования уравнений	1		Самостоятельная работа 29-32 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В.
Февраль					
1 неделя					
105	1	Равносильные преобразования уравнений	1		
106-107	2-3	Равносильные преобразования неравенств	2		
Уравнения-следствия (8 часов)					

108	4	Понятие уравнения-следствия	1		Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 141-145)
109-110	5-6	Возведение уравнения в четную степень	2		
2 неделя					
111-112	1-2	Потенцирование логарифмических уравнений	2		
113	3	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1		
114-115	4-5	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2		Самостоятельная работа 33-38 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 145-150)
Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов)					
116	6	Основные понятия	1		
3 неделя					
117-118	1-2	Решение уравнений с помощью систем	2		
119-120	3-4	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2		
121-122	5-6	Уравнение вида $f(a(x))=f(b(x))$	2		
4 неделя					
123-124	1-2	Решение неравенств с помощью систем	2		
125-126	3-4	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2		
127-128	5-6	Неравенства вида $f(a(x))>f(b(x))$	2		
Март					Самостоятельная работа 39-40* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В.
1 неделя					
Равносильность уравнений на множествах (6 часов)					
129	1	Основные понятия	1		
130	2	Возведение уравнения в четную степень	1		
131	3	Умножение уравнения на функцию	1		
132	4	Другие преобразования уравнений	1		

133	5	Применение нескольких преобразований	1		Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 151-153)	
134	6	Контрольная работа по алгебре №5	1			
2 неделя						
Равносильность неравенств на множествах (6 часов)						
135	1	Основные понятия	1		Контрольная работа по алгебре №5 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 174-175)	
136	2	Возведение неравенств в четную степень	1			
137	3	Умножение неравенства на функцию	1			
138	4	Другие преобразования неравенств	1			
139	5	Применение нескольких преобразований	1			
140	6	Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства	1			
3 неделя						
Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов)						
141	1	Уравнения с модулями	1		Самостоятельная работа 41-45 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 153-157)	
142	2	Неравенства с модулями	1			
143-144	3-4	Метод интервалов для непрерывных функций	2			
145	5	Контрольная работа по алгебре №6	1			
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 часов)						
146	6	Использование областей существования функций	1	Решение задач с использованием свойств функций в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, страны		
4 четверть						
Апрель						
1 неделя						
147	1	Использование неотрицательности функции	1		Контрольная работа по алгебре №6 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс:	
148	2	Использование ограниченности функции	1			

149	3	Использование монотонности и экстремумов функций	1		базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 175-179)
150	4	Использование свойств синуса и косинуса	1		
Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов)					
151-152	5-6	Равносильность системы	2	Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем, описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов	Самостоятельная работа 46-47* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 157-159)
2 неделя					
153-154	1-2	Система-следствие	2		
155-156	3-4	Метод замены неизвестных	2		
157	5	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	1		
158	6	Контрольная работа по алгебре №7	1		
3 неделя					Самостоятельная работа 48-49* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 159-162)
Уравнения, неравенства и системы с параметрами (7 часов)					
159-160	1-2	Уравнения с параметром	2		
161-162	3-4	Неравенства с параметром	2		
163-164	5-6	Системы уравнений с параметром	2		Контрольная работа по алгебре №7 (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс:
4 неделя					
165	1	Задачи с условиями	1	Решение задач на составление уравнений, неравенств или их систем,	

				<i>описывающих реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, города, страны, анализ полученных результатов</i>	базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 176-177) Самостоятельная работа 50* (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 162-163)
Повторение за курс геометрии (12 часов)					
166-169	2-6	Решение планиметрических задач	4	<i>Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.</i>	Самостоятельная работа на повторение 1-4 (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 53-57)
Май					Контрольная работа по геометрии №4 «Итоговое повторение» (См. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб.
1 неделя					
170-175	1-6	Решение стереометрических задач	6	<i>Решение задач практического характера в условиях своего региона, города, страны и задач из смежных дисциплин на</i>	

				вычисление доказательство	и	пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2019., стр. 71-73)
2 неделя						
176	1	Обобщение и систематизация знаний	1			
177	2	Контрольная работа по геометрии №4 «Итоговое повторение»	1			
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика (5 часов)						
179	3	Случайные величины. Генеральная совокупность и выборка из нее	1			
180	4	Центральные тенденции. Виды средних	1			
181	5	Меры разброса. Математическое ожидание	1		<i>Решение задач на применение статистических методов для анализа характеристик социальной и экономической деятельности региона и страны в целом</i>	
182	6	Основные теоремы теории вероятностей	1			
3 неделя						
183	1	Решение задач на определение частоты и вероятности событий	1		<i>Решение задач на вычисление и оценку вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, страны.</i>	
Повторение за курс алгебры (11 часов)						
184	2	Итоговая тестовая работа по алгебре	1			
185- 188	3-6	Решение задач по разделам «Алгебра и начала математического анализа»	4			Итоговая тестовая работа по алгебре (См. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические
4 неделя						

189-193	1-5	Решение задач по разделам «Алгебра и начала математического анализа»	5		материалы. 11 класс: базовый и углубл. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2020., стр. 178-182) ДР №3 или 4 Итоговая, 11 класс, базовый или углубленный уровень (представлена в репозитории)
194	6	Итоговая контрольная работа по математике за курс 11 класса	1		
5 неделя					
195-198	1-4	Обобщение и систематизация знаний	4		