

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
03 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПД.01 МАТЕМАТИКА**  
общеобразовательного цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
социально-экономического профиля

Форма обучения  
очная

Магнитогорск, 2018

Рабочая программа разработана на основе ФГОС стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 мая 2012 г. № 413; Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций. Регистрационный номер в федеральном реестре примерных программ ООЦ-9-160620.

**Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК

 / Елена Витальевна Форыкина

**ОДОБРЕНО**

Предметной комиссией  
«Математических и естественнонаучных  
дисциплин»

Председатель  / Е.С. Корытникова

Протокол № 6 от «21» февраля 2018 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «01» марта 2018 г.

**Рецензенты:**

преподаватель высшей категории ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК  
Е.А. Гладких

преподаватель высшей категории ГАПОУ ЧО Политехнический колледж  
Заслуженный учитель Российской Федерации Т.Н. Кудрявцева

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»	5
3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ	6
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	12
6 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	18
8 ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ	24
9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Активные и интерактивные формы проведения занятий	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Перечень практических / лабораторных занятий	28
Лист регистрации изменений и дополнений	30

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж, реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования.

Программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования и профиля профессионального образования на основе:

– требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика»;

– примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол № 3 от 21 июля 2015г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015г. ФГАУ «ФИРО».

– Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259, с уточнениями).

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

В данной рабочей программе представлены: общая характеристика и место учебной дисциплины, результаты обучения, тематический план и содержание с перечнем практических/лабораторных работ, тематикой индивидуальных проектов, активные и интерактивные формы проведения занятий, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности.

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося с ограниченными возможностями здоровья (его родителей или законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии).

## 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа учебной дисциплины состоит из 5 разделов:

1. Алгебра
2. Основы тригонометрии
3. Начала математического анализа
4. Геометрия
5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

Условием формирования общих компетенций и универсальных учебных действий является обучение на основе системно-деятельностного подхода, который предполагает активность обучающихся, когда знание не передается в готовом виде, а строится самими обучающимися в процессе их познавательной деятельности.

При изучении дисциплины «Математика» используются педагогически технологии: проектная деятельность; проблемное обучение; обучение в диалоге; система вопросов и заданий, организация рефлексивной деятельности; создание ситуаций, направленных на информационный поиск, а так же активные и интерактивные методы обучения, представленные в Приложении 1. Наиболее целесообразные виды занятий: комбинированные уроки, практические занятия, семинары, зачёты, консультации.

Программа учитывает необходимость развития у обучающихся компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий и исследовательских навыков. Для этого в качестве заданий предусмотрен поиск и анализ информации в Интернете, разработка индивидуального проекта и создание компьютерной презентации.

Оценка качества освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме: устного опроса, контрольных работ, оценки выполнения практических работ, заданий самостоятельной работы.

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Математика» являются дифференцированный зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Математика» является учебным предметом/ по выбору из обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

Учебная дисциплина «Математика» относится к общеобразовательному циклу учебного плана ППССЗ на базе основного общего образования.

При освоении специальностей социально-экономического профиля учебная дисциплина «Математика» изучается как профильная в объеме 234 часов, в том числе теоретического обучения 117 часов и 117 часов – практического обучения.

Освоение нового содержания осуществляется с опорой на межпредметные связи с дисциплиной ПД.03 Физика.

Знания и умения, полученные обучающимися при освоении общеобразовательной учебной дисциплины «Математика», углубляются и расширяются в процессе изучения учебных дисциплин программы подготовки специалистов среднего звена математического и общего естественнонаучного цикла ЕН.01 Математика.

## 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

- **личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

- **метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
  - целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.

• **предметных:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

#### 4.2 Перечень заданий для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине «Математика» осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Дифференцированный зачет является формой промежуточной аттестации для оценки умений и знаний обучающихся 1 курса по программе учебной дисциплины «Математика». Дифференцированный зачет проводится после изучения материала 1 семестра.

<i>№</i>	<i>Контрольные вопросы/дидактические единицы</i>	<i>Тема</i>
1	Функция. Свойства функции: область определения, нули функции, промежутки знакопостоянства, четность-	Тема 1.2 Функции и графики



	нечетность, монотонность, экстремумы, область значений.	
2	Определения степени числа с различными показателями. Свойства степеней.	Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы
3	Определение логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Теоремы о логарифмах. Формула перехода от одного основания к другому.	
4	Определения тригонометрических функций.	Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений
5	Основные тригонометрические тождества.	
6	Формулы сложения.	
7	Формулы приведения.	
8	Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение.	Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства
9	Определения обратных тригонометрических функций.	
10	Формулы корней простейших тригонометрических уравнений.	

### Критерии оценки дифференцированного зачета

Оценка «отлично» ставится:

–Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине,

–в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий;

–знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, однако студент испытывает затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами.

–Ответ четко структурирован, логичен, изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не может проиллюстрировать теоретические положения практическими примерами.

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, сделать выводы.

–Речевое оформление требует поправок, коррекции, не используются понятия и термины соответствующей научной области.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

–Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.

–Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.

–Речь неграмотная, необходимая терминология не используется, студент не дает определения базовым понятиям.

–Отсутствие ответов на вопросы, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ошибочных ответов студента.

Экзамен является формой промежуточной аттестации для оценки умений и знаний обучающихся 1 курса по программе учебной дисциплины «Математика».

Экзамен проводится после изучения всего программного материала в письменной форме.

№	Типовые задания	Тема
Обязательная часть		
1	Решите показательное уравнение: $49^{x+1} = 7$	Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы
2	Решите логарифмическое неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 7) > -1.$	Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы
3	Упростите: $\cos 2\alpha + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\alpha.$	Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений
4	Решите тригонометрическое уравнение: $\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$	Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства
5	Найти значение производной в точке $x_0$ : $f(x) = \frac{2x^3 - 4x^2}{3x - 1}; x_0 = 1.$	Тема 3.1 Производная функции и ее применение
6	Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - x^2 - 8x + 4$ на отрезке $[1; 7]$ .	Тема 3.1 Производная функции и ее применение
7	Найдите промежутки возрастания функции: $y = \frac{1}{2}x^4 - 2x$	Тема 3.1 Производная функции и ее применение
8	Вычислите неопределенный интеграл: $\int \left( \frac{1}{2} \cos x + 2x - \sqrt{x} \right) dx$	Тема 3.2 Интеграл и его применение.
9	К плоскости проведена наклонная МА и перпендикуляр МО, равный 15 см. Угол между наклонной и плоскостью составляет $30^\circ$ . Найдите длины наклонной и ее проекции.	Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве
10	Найти скалярное произведение векторов: $\vec{a} = (2; 3; -4); \vec{b} = (1; -2; 1).$	Тема 4.1 Координаты и векторы.
Дополнительная часть		

1	Решите показательное неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-3} \cdot 2^x \leq \left(\frac{1}{8}\right)^x$	Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы
2	Решите тригонометрическое уравнение: $3\sin^2 x - 7\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$ .	Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства
3	Вычислите площадь криволинейной трапеции: $y = x^3$ ; $y = 0$ ; $x = 3$ .	Тема 3.2 Интеграл и его применение.
4	В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 39 см, 17 см и 28 см. Высота призмы составляет 20 см. Найдите полную поверхность и объем призмы.	Тема 4.3 Многогранники и круглые тела
5	Найти производную сложной функции: $y = \sqrt{\ln \sin \frac{x}{4}}$ .	Тема 3.1 Производная функции и ее применение

### Критерии оценки экзамена

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## 5 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел/ тема дисциплины	Аудиторная работа (во взаимодействии с преподавателем)						Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	Всего	в том числе					
		лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	Промежуточная аттестация	в том числе консультации	
Введение	2	2					
<b>Раздел 1 Алгебра</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>				
Тема 1.1. Развитие понятия о числе.	20	10	10				
Тема 1.2 Функции и графики	12	8	4				
Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы	36	16	20			2	
<b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>17</b>				
Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений	20	9	11				
Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства	14	6	6			2	
<b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>	<b>68</b>	<b>36</b>	<b>30</b>				
Тема 3.1 Производная функции и ее применение.	38	22	16				
Тема 3.2. Интеграл и его применение	30	14	14			2	
<b>Раздел 4 Геометрия</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>32</b>				
Тема 4.1 Координаты и векторы.	8	4	4				
Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве	20	10	10			2	
Тема 4.3 Многогранники и круглые тела	26	8	18			2	
<b>Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>				
Тема 5.1 Элементы комбинаторики.	6	4	2				
Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	8	4	2			2	
Промежуточная аттестация	6				6		
<b>Всего</b>	<b>234</b>	<b>117</b>	<b>117</b>		<b>18</b>		<i>Дифференцированный зачет в 1 семестре, экзамен - во 2 семестре</i>

## 6 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ВВЕДЕНИЕ

Входной контроль. Инструктивный обзор содержания учебной дисциплины и знакомство обучающихся с основными условиями и требованиями к освоению программы, разработке индивидуального проекта.

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО специальностей СПО.

### Раздел 1 АЛГЕБРА

#### Тема 1.1 Развитие понятия о числе

*Содержание учебного материала по теме 1.1:*

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа. Рациональные уравнения и неравенства. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Метод интервалов.

**Практическая работа № 1** Арифметические действия над рациональными и комплексными числами

**Практическая работа № 2** Тождественные преобразования рациональных выражений

**Практическая работа № 3** Решение рациональных уравнений

**Практическая работа № 4** Решение систем рациональных уравнений

**Практическая работа № 5** Решение рациональных неравенств

#### Тема 1.2 Функции и графики

*Содержание учебного материала по теме 1.2:*

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.

Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

**Практическая работа № 6** Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций

**Практическая работа № 7** Построение и чтение графиков функций

**Устный зачет по теме «Функции и графики».**

#### Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы

*Содержание учебного материала по теме 1.3:*

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

Показательная и логарифмическая функции. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Показательные и логарифмические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения.

**Практическая работа № 8** Решение иррациональных уравнений

**Практическая работа № 9** Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы

**Практическая работа № 10** Решение показательных уравнений

**Практическая работа № 11** Решение показательных неравенств

**Практическая работа № 12** Решение показательных уравнений и неравенств

**Практическая работа № 13** Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений

**Практическая работа № 14** Приближенные вычисления и решения прикладных задач

**Практическая работа № 15** Решение логарифмических уравнений

**Практическая работа № 16** Решение логарифмических неравенств

**Практическая работа № 17** Решение логарифмических уравнений и неравенств

**Контрольная работа по теме «Корни, степени и логарифмы».**

## Раздел 2 ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

### Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений.

*Содержание учебного материала по теме 2.1:*

Основные понятия. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.

Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Тригонометрические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Преобразования графиков. Параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

**Практическая работа № 18** Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций

**Практическая работа № 19** Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества

**Практическая работа № 20** Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения

**Практическая работа № 21** Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

**Практическая работа № 22** Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований

## Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства

*Содержание учебного материала по теме 2.2:*

Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных). Простейшие тригонометрические неравенства.

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

**Практическая работа № 23** Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

**Практическая работа № 24** Тригонометрические уравнения и методы их решения

**Практическая работа № 25** Тригонометрические уравнения

**Контрольная работа по разделу «Основы тригонометрии»**

## Раздел 3 НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### Тема 3.1 Производная функции и ее применение

*Содержание учебного материала по теме 3.1:*

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функций.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

**Практическая работа № 26** Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций

**Практическая работа № 27** Нахождение производных по определению

**Практическая работа № 28** Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций

**Практическая работа № 29** Вычисление производных сложных функций

**Практическая работа № 30** Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной

**Практическая работа № 31** Общая схема исследования функции

**Практическая работа № 32** Исследование функций с помощью производной и построение графиков

**Практическая работа № 33** Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции. Прикладные задачи на экстремум

**Контрольная работа по теме «Производная функции и ее применение».**

### Тема 3.2 Интеграл и его применение.

*Содержание учебного материала по теме 3.2:*

Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

**Практическая работа № 34** Интеграл и первообразная. Нахождение неопределенных

интегралов при помощи свойств интегралов

**Практическая работа № 35** Интегрирование методом замены переменной

**Практическая работа № 36** Интегрирование различными методами

**Практическая работа № 37** Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов

**Практическая работа № 38** Вычисление определенных интегралов методом замены переменной

**Практическая работа № 39** Вычисление площадей фигур и объемов тел

**Практическая работа № 40** Физические приложения интегралов

**Контрольная работа по теме «Интеграл и его применение».**

## Раздел 4 ГЕОМЕТРИЯ

### Тема 4.1 Координаты и векторы.

*Содержание учебного материала по теме 4.1:*

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскости и прямой*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

**Практическая работа № 41** Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками

**Практическая работа № 42** Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости

### Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве

*Содержание учебного материала по теме 4.2:*

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости.

Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.

Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.

**Практическая работа № 43** Решение задач на параллельность прямой и плоскости

**Практическая работа № 44** Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости

**Практическая работа № 45** Решение задач на применение теорем о трёх перпендикулярах

**Практическая работа № 46** Решение задач на параллельность плоскостей

**Практическая работа № 47** Решение задач на двугранные углы

**Контрольная работа по теме «Прямые и плоскости в пространстве».**

### Тема 4.3 Многогранники и круглые тела

*Содержание учебного материала по теме 4.3:*

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.



Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Объем и его измерения. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

**Практическая работа № 48** Решение задач на параллелепипед и куб

**Практическая работа № 49** Решение задач на призму

**Практическая работа № 50** Решение задач на пирамиду

**Практическая работа № 51** Решение задач на вычисление объемов и поверхностей многогранников

**Практическая работа № 52** Решение задач на цилиндр

**Практическая работа № 53** Решение задач на конус

**Практическая работа № 54** Решение задач на шар и сферу

**Практическая работа № 55** Решение задач на комбинации геометрических тел

**Практическая работа № 56** Решение задач на комбинации геометрических тел

**Контрольная работа по теме «Многогранники и круглые тела».**

## **Раздел 5 КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

### **Тема 5.1 Элементы комбинаторики**

*Содержание учебного материала по теме 5.1:*

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона.

Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Практическая работа № 57** Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки

### **Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики**

*Содержание учебного материала по теме 5.2:*

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

**Практическая работа № 58** Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей.

## 7 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<i>Содержание обучения</i>	<i>Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)</i>
<b>Введение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.</li> <li>– Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.</li> </ul>
<b>АЛГЕБРА</b>	
<b>Развитие понятия о числе</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы;</li> <li>– Нахождение приближенных значения величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений;</li> <li>– нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</li> </ul>
Корни, степени, логарифмы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и с правилами сравнением корней.</li> <li>– Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</li> <li>– Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</li> <li>– Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.</li> <li>– Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</li> <li>– Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</li> <li>– Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</li> <li>– Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</li> <li>– Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</li> <li>– Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты</li> </ul>
<b>Преобразование алгебраических выражений</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</li> <li>– Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.</li> </ul>
<b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	
<b>Основные понятия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.</li> <li>– Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</li> </ul>

<b>Основные тригонометрические тождества</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.</li> </ul>
<b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.</li> <li>– Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.</li> </ul>
<b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решение по формулам и по тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.</li> <li>– Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.</li> <li>– Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.</li> </ul>
<i>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</li> <li>– Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.</li> </ul>
<b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>	
<b>Функции</b> <i>Понятие о непрерывности функции</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.</li> <li>– Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие.</li> <li>– Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции.</li> </ul>
<b>Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</li> <li>– Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.</li> <li>– Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</li> <li>– Выполнение преобразований графика функции.</li> </ul>
<b>Обратные функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение <i>понятия обратной функции</i>, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.</li> <li>– Ознакомление с понятием сложной функции.</li> </ul>
<b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вычисление значений функции по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</li> <li>– Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</li> <li>– Построение графиков степенных и логарифмических функций.</li> </ul>

<b>функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</li> <li>– Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</li> <li>– Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</li> <li>– Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</li> <li>– Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</li> <li>– <i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</i></li> <li>– Выполнение преобразования графиков.</li> </ul>
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	
<b>Последовательности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</li> <li>– <i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i></li> <li>– Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</li> <li>– Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</li> </ul>
<b>Производная и ее применение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием производной.</li> <li>– Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</li> <li>– Составление уравнения касательной в общем виде.</li> <li>– Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</li> <li>– Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</li> <li>– Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</li> <li>– Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</li> <li>– Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</li> </ul>
<b>Первообразная и интеграл</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</li> <li>– Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница.</li> <li>– Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</li> <li>– Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</li> </ul>

<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
<b>Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</li> <li>– Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</li> <li>– Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</li> <li>– Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</li> <li>– Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</li> <li>– Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</li> <li>– Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</li> <li>– Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</li> </ul>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</li> <li>– Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</li> <li>– Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</li> <li>– Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</li> <li>– Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</li> <li>– Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.</li> </ul>
<b>Элементы теории вероятностей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</li> <li>– Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.</li> </ul>
<b>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</li> <li>– Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</li> </ul>
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</li> <li>– Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</li> <li>– Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</li> <li>– Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</li> <li>– Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</li> <li>– Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теоремы существования, свойства).</li> <li>– Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</li> <li>– Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. <i>Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i></li> <li>– Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</li> </ul>
<p><b>Многогранники</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</li> <li>– Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</li> <li>– Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.</li> <li>– Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.</li> <li>– Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.</li> <li>– Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</li> <li>– Применение свойств симметрии при решении задач.</li> <li>– Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</li> <li>– Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</li> </ul>
<p><b>Тела и поверхности вращения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</li> <li>– Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</li> <li>– Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</li> <li>– Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</li> <li>– Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.</li> </ul>
<b>Измерения в геометрии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</li> <li>– Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</li> <li>– Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</li> <li>– Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.</li> <li>– Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</li> </ul>
<b>Координаты и векторы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ознакомление с понятием вектора.</li> <li>– Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</li> <li>– Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</li> <li>– Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</li> <li>– Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости</li> <li>– Применение теории при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</li> <li>– Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</li> </ul>

## 8 ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

В ходе изучения программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» обучающиеся могут выбрать одну из предложенных тем для разработки индивидуального проекта или предложить собственную тему.

1. Функции в природе и технике.
2. Методы решения показательных уравнений и неравенств.
3. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.
4. Логарифмическая функция. Число  $e$ .
5. Расширение понятия числа. Зачем нужны новые числа.
6. Полярная система координат.
7. Краткий справочник по математике для 1 курса.
8. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
9. Применение определенного интеграла
10. Графическое решение уравнений и неравенств.
11. Правильные и полуправильные многогранники.
12. Конические сечения и их применение в технике.
13. Понятие дифференциала и его приложения.
14. Исследование уравнений и неравенств с параметром.
15. Функция в пословицах и поговорках.
16. Теория вероятности в нашей жизни
17. Комплексные числа и их применение
18. Тригонометрия в физике и архитектуре.
19. Пирамида, как исторический и математический объект
20. Производная в химии и биологии
21. Многогранники в архитектуре.
22. Объемы в дифференциально- интегральном исчислении.
23. Пирамида, как геометрический и математический объект.
24. Применение производной при решении на оптимизацию.



## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Материально-техническое обеспечение

Освоение программы учебной дисциплины «Математика» требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- мультимедийное оборудование.

### 9.2 Учебно-методическое обеспечение

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входят:

- комплект учебно-наглядных пособий (таблицы производных и интегралов, формул тригонометрии)
- модели геометрических тел;
- комплект компьютерных презентаций.
- паспорт кабинета,
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методическая документация, обеспечивающие освоение учебного материала.

Каждый обучающийся в процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета и размещенным там электронным учебным материалам.

### 9.3 Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники

1. Дадаян, А. А. Математика [Электронный ресурс]: учебник / А. А. Дадаян. – 3-е изд. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 544 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=774755>
2. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ [Электронный ресурс]: уч. пос. / Л.Т. Ячменев, 2-е изд., доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500649>

#### Дополнительные источники

1. Антропова, Н. В. Алгебра и начала математического анализа [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов 1 курса технического профиля / Н. В. Антропова. – Магнитогорск Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://192.168.20.34/marcweb2/MObjects.asp>
2. Шмидт, Р. А. Алгебра. Задачник-практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Р. А. Шмидт. – СПб.: СПбГУ, 2016. – Ч. 4. – 184 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=941730>

#### Интернет-ресурсы

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)

#### Литература для преподавателей

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»».
4. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
5. Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. – М., 2013
6. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ.–М., 2014
7. Сердюков, В. А. ЕГЭ для родителей абитуриентов (математика, физика, информатика) [Электронный ресурс] / В. А. Сердюков. – М.: Дашков и К, 2013. – 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=430235>
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N413"
9. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

## АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:



Тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Функции, их свойства и графики	Метод коллективного взаимообучения (работа в микрогруппах)	На первом этапе каждая группа изучает и характеризует свойства элементарных функций. На втором этапе - анализируя свойства функций, строят их графики. На третьем этапе производят преобразования графиков.
Корни, степени, логарифмы	Проблемная лекция.  Метод мини-проектов	На первом этапе рассматриваются степени с рациональным показателем, находят недостатки при решении уравнений. На втором этапе - обсуждение и поиск решения проблемы, и как следствие - введение логарифма числа. Составление опорного конспекта и компьютерной презентации на тему «Методы решения показательных уравнений и неравенств» «Методы решения логарифмических уравнений»
Основы тригонометрии	Метод мини-проектов	Составление компьютерной презентации на тему «Тригонометрия в окружающем мире».
Многогранники	Метод мини-проектов  Метод коллективного взаимообучения (работа в микрогруппах)	Составление компьютерной презентации на тему «Правильные и полуправильные многогранники». Каждая группа получает свою задачу на вычисление поверхности и объема многогранника. Группа составляет план решения и решает задачу. Затем группа защищает решение у доски, отвечает на вопросы.
Тела вращения	Метод мини-проектов	Составление компьютерной презентации на тему «Конические сечения и их применение в технике».



### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема	Наименование практических занятий	Кол-во часов
Тема 1.1 Развитие понятия о числе	1. Арифметические действия над рациональными и комплексными числами.	2
	2. Тождественные преобразования рациональных выражений.	2
	3. Решение рациональных уравнений».	2
	4. Решение систем рациональных уравнений	2
	5. Решение рациональных неравенств	2
Тема 1.2 Функции и графики	6. Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.	2
	7. Построение и чтение графиков функций	2
Тема 1.3 Корни, степени, логарифмы	8. Решение иррациональных уравнений	2
	9. Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы.	2
	10. Решение показательных уравнений.	2
	11. Решение показательных неравенств.	2
	12. Решение показательных уравнений и неравенств.	2
	13. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.	2
	14. Приближенные вычисления и решение прикладных задач.	2
	15. Решение логарифмических уравнений.	2
	16. Решение логарифмических неравенств.	2
Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений	17. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	2
	18. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций.	2
	19. Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества.	2
	20. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения.	3
	21. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	2
Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства	22. Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований.	2
	23. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	2
	24. Тригонометрические уравнения и методы их решения.	2
Тема 3.1 Производная функции и ее применение.	25. Тригонометрические уравнения.	2
	26. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций.	2
	27. Нахождение производных по определению.	2
	28. Правила и формулы дифференцирования, таблица	2

	производных элементарных функций.	
	29. Вычисление производных сложных функций.	2
	30. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной.	2
	31. Общая схема исследования функции.	2
	32. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.	2
	33. Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции. Прикладные задачи на экстремум.	2
Тема 3.2 Интеграл и его применение.	34. Интеграл и первообразная. Нахождение неопределенных интегралов при помощи свойств интегралов.	2
	35. Интегрирование методом замены переменной.	2
	36. Интегрирование различными методами.	2
	37. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.	2
	38. Вычисление определенных интегралов методом замены переменной.	2
	39. Вычисление площадей фигур и объемов тел.	2
	40. Физические приложения интегралов.	2
Тема 4.1 Координаты и векторы.	41. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками.	2
	42. Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости.	2
Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве.	43. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	2
	44. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	2
	45. Решение задач на применение теорем о трёх перпендикулярах.	2
	46. Решение задач на параллельность плоскостей.	2
	47. Решение задач на двугранные углы.	2
Тема 4.3 Многогранники и круглые тела.	48. Решение задач на параллелепипед и куб	2
	49. Решение задач на призму.	2
	50. Решение задач на пирамиду.	2
	51. Решение задач на вычисление объемов и поверхностей многогранников.	2
	52. Решение задач на цилиндр.	2
	53. Решение задач на конус.	2
	54. Решение задач на шар и сферу.	2
	55. Решение задач на комбинации геометрических тел.	2
56. Решение задач на комбинации геометрических тел.	2	
Тема 5.1 Элементы комбинаторики	57. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.	2
Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	58. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей.	2

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	Титульный лист	На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	12.09.2018 г. Протокол № 1	
2	9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Договоры Юрайт ЭБС www.biblio-online.ru №Д-1096-18, №Д-1097-18), «BOOK.RU» (Договор КноРус медиа ЭБС BOOK.ru №18493307/Д-1093-18) раздел 9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины пункт «Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы» читать в новой редакции:</p> <p align="center"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Антропова, Н. В. Алгебра и начала математического анализа. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Антропова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 66с. : табл., граф. – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&amp;view=true</a> . – Макрообъект.</li> <li>Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс] : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2017. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05386-7. — Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/919637">https://book.ru/book/919637</a></li> </ol> <p align="center"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Шмидт, Р. А. Алгебра. Задачник-практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Шмидт. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. – Ч. 4. – 184 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=941730">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=941730</a></li> <li>Абзалова, Н. М. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Абзалова, Ю.Н. Садчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf</a></li> </ol>	12.09.2018 г. Протокол № 1	

		<p><a href="#">f&amp;view=true</a> . – Макрообъект.</p> <p>3. Ячменев, Л. Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Т. Ячменев, 2-е изд., доп. – Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 336 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500649">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500649</a></p>		
9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “Юрайт” (Контракт Юрайт ЭБС <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> №К-55-19 от 05.08.2019), “BOOK.RU” (Контракт КноРус медиа ЭБС <a href="http://BOOK.ru">BOOK.ru</a> № К-52-19 от 05.08.2019), и обновлением платформы электронной библиотечной системы “Знаниум” раздел 9 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Антропова, Н. В. Алгебра и начала математического анализа. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Антропова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 66с. : табл., граф. – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&amp;view=true</a> . – Макрообъект.</p> <p>2. Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс] : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2017. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05386-7. — Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/919637">https://book.ru/book/919637</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Шмидт, Р. А. Алгебра. Задачник-практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Шмидт. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. – Ч. 4. – 184 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=302340">https://znanium.com/read?id=302340</a></p> <p>2. Абзалова, Н. М. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Абзалова, Ю.Н. Садчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&amp;view=true</a> . – Макрообъект.</p> <p>Ячменев, Л. Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Т. Ячменев, 2-е изд., доп. – Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 336 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=32448">https://znanium.com/read?id=32448</a></p>	11.09.2019 г. Протокол № 1		
9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины читать в новой редакции:</p> <p>Кабинет Математических дисциплин; Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер; рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021; Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно;</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1		

		MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ( <a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a> ), срок действия: бессрочно;		
9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “BOOK.RU” (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) раздел 9 рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Антропова, Н. В. Алгебра и начала математического анализа. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Антропова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 66с. : табл., граф. – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&amp;view=true</a> . – Макрообъект.</p> <p>2. Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс] : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2017. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05386-7. — Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/919637">https://book.ru/book/919637</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Шмидт, Р. А. Алгебра. Задачник-практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Шмидт. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. – Ч. 4. – 184 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=302340">https://znanium.com/read?id=302340</a></p> <p>2. Абзалова, Н. М. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Абзалова, Ю.Н. Садчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&amp;view=true</a> . – Макрообъект.</p> <p>Ячменев, Л. Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Т. Ячменев, 2-е изд., доп. – Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 336 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=32448">https://znanium.com/read?id=32448</a></p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	