

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
по специальностям технического профиля

Магнитогорск, 2018

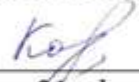
Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Разработчик:

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

 / Елена Витальевна Форыкина

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
«Математических и естественнонаучных
дисциплин»
Председатель  /Е.С. Коротникова
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

Рабочая программа разработана на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»; утвержденного приказом Министерством образования и науки России от 17 мая 2012 г. № 413;

– Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования.

– 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 2015 г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015г. ФГАУ «ФИРО».

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Пояснительная записка | 4 |
| 2 Общая характеристика учебной дисциплины «Математика» | 5 |
| 3 Место учебной дисциплины в учебном плане | 8 |
| 4 Результаты освоения учебной дисциплины | 9 |
| 5 Тематический план | 11 |
| 6 Содержание учебной дисциплины | 12 |
| 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 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:

- на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика»;
- в соответствии с Рекомендациями 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);
- на основе 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»;
- учетом требований ФГОС среднего профессионального образования и профиля профессионального образования;
- с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

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 ППСЗ 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 работ, тематикой самостоятельной работы, 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»

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО технического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического профиля профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых студентами профессий СПО или специальности СПО, обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной профессии / специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
- умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
- практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие, и совершенствование техники

алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Рабочая программа учебной дисциплины состоит из пяти разделов:

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

Содержание дисциплины обеспечивает преемственность по отношению к основному общему образованию путем углубленного изучения раздела 1 «Алгебра», тем: «Развитие понятия числа»; «Функции и их графики»; «Корни, степени и логарифмы». Тема «Уравнения и неравенства» включена в раздел 1 «Алгебра» темы «Развитие понятия о числе», «Корни, степени и логарифмы», раздел 2 «Основы тригонометрии» тему «Тригонометрические уравнения и неравенства». Наряду с этим, вводятся ряд новых, более сложных вопросов, понимание которых необходимо будущему специалисту. Особое внимание в программе уделяется формированию основ логического, алгоритмического и математического мышления и представления о необходимости математического аппарата для дальнейшего изучения технических общепрофессиональных дисциплин.

В программу включено профессионально направленное содержание, необходимое для усвоения профессиональной образовательной программы. Профильная составляющая включена в разделы: «Алгебра», «Начала математического анализа».

Освоение нового содержания осуществляется с опорой на межпредметные связи с дисциплинами «Физика», «Информатика».

При изучении дисциплины «Математика» используются современные педагогические технологии. Условием формирования общих компетенций и универсальных учебных действий является обучение на основе системно-деятельностного подхода (предполагает активность обучающихся, когда знание не передается в готовом виде, а строится самими обучающимися в процессе их познавательной деятельности): проектная деятельность; проблемное обучение; обучение в диалоге; система вопросов и заданий, организация рефлексивной деятельности; создание ситуаций, направленных на информационный поиск.

Наиболее целесообразные виды занятий: лекции, практические занятия, зачёты, консультации.

Самостоятельная работа выполняется обучающимися во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в присутствии обучающихся (в рамках аудиторных занятий) и без участия, обучающегося. Программа учитывает необходимость развития у обучающихся компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий и исследовательских навыков. Для этого в качестве заданий самостоятельной работы 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.

По завершении изучения учебной дисциплины «Математика» обучающиеся сдают дифференцированный зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

При реализации образовательной программы среднего общего образования в пределах освоения ППСЗ на базе основного общего образования учебная дисциплина «Математика», изучается в общеобразовательном цикле учебного плана с получением среднего общего образования.

При освоении специальностей технического профиля учебная дисциплина «Математика», изучается как профильная учебная дисциплина в объеме 351 часа, в том числе обязательной учебной нагрузки – 234 часа (117 часов – теоретического обучения и 117 часов – практического обучения).

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

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

4.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) обеспечивает достижение студентами 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 естественно-научных 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;

5 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Содержание обучения | Вид учебной работы: количество часов | | | |
|--|--------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| | Максимальное количество часов | Обязательная аудиторная учебная нагрузка | | Внеаудиторная самостоятельная работа |
| | | Всего | в т.ч. практических занятий | |
| Введение | 2 | 2 | | |
| Раздел 1 Алгебра | 104 | 68 | 34 | 36 |
| Тема 1.1. Развитие понятия о числе. | 30 | 20 | 10 | 10 |
| Тема 1.2 Функции и графики | 22 | 12 | 4 | 10 |
| Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы | 52 | 36 | 20 | 16 |
| Раздел 2 Основы тригонометрии | 47 | 32 | 17 | 15 |
| Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений | 28 | 20 | 11 | 8 |
| Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства | 19 | 12 | 6 | 7 |
| Раздел 3 Начала математического анализа | 102 | 66 | 30 | 36 |
| Тема 3.1 Производная функции и ее применение. | 58 | 38 | 16 | 20 |
| Тема 3.2. Интеграл и его применение | 44 | 28 | 14 | 16 |
| Раздел 4 Геометрия | 82 | 54 | 32 | 28 |
| Тема 4.1 Координаты и векторы. | 14 | 8 | 4 | 6 |
| Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве | 30 | 20 | 10 | 10 |
| Тема 4.3 Многогранники и круглые тела | 38 | 26 | 18 | 12 |
| Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей | 14 | 12 | 4 | 2 |
| Тема 5.1 Элементы комбинаторики. | 6 | 6 | 2 | |
| Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики | 8 | 6 | 2 | 2 |
| Всего | 351 | 234 | 117 | 117 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 1 семестре, экзамена- во 2 семестре | | | | |

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.

Содержание учебного материала:

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектами, учебной литературой.
Решение уравнений и неравенств по образцу.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Составление глоссария по теме «Функция».

Составление сравнительной таблицы по исследованию функции, заданной аналитически и графически.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Выполнение индивидуального проектного задания.

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 произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Выполнение индивидуального проектного задания.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Составление опорного конспекта по теме «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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции. Выполнение индивидуального домашнего задания по исследованию функции с помощью производной. Составление развернутой схемы исследования функций.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции. Решение упражнений по образцу.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Выполнение индивидуального домашнего задания.
Домашняя контрольная работа по теме.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Составление глоссария по теме.

Выполнение индивидуального проектного задания.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Составление глоссария по теме «Геометрические тела».

Решение типовых задач на вычисление поверхностей и объемов геометрических тел.

Составление сравнительной таблицы по многогранникам.

Выполнение индивидуального проектного задания.

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

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

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.

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

7 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

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

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

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

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

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

8 ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

В ходе изучения программы общеобразовательной учебной дисциплины 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

Освоение программы учебной дисциплины «Математика» требует наличия учебного кабинета в соответствии со специальностью:

| Шифр специальности | Название специальности | Наименование кабинета |
|--------------------|--|--------------------------|
| 09.02.01 | Компьютерные системы и комплексы | Математических дисциплин |
| 15.02.03 | Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики | Математики |
| 21.02.05 | Земельно-имущественные отношения | Математики |
| 22.02.01 | Металлургия черных металлов | Математики |
| 22.02.05 | Обработка металлов давлением | Математики |

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.

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.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» обучающиеся имеют доступ к электронным учебным материалам на образовательном портале университета и в свободном доступе в Интернете.

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>
3. Абзалова Н.М., Садчикова Ю.Н. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия: практикум [Электронный ресурс]: МГТУ 2017

Интернет-ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. 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 для формирования общих компетенций и универсальных учебных действий

| 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». |



2 Активные и интерактивные методы применяются также при организации самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся. Активизации учебной деятельности способствуют такие формы заданий самостоятельной работы как составление сравнительной таблицы, глоссария, выполнение домашней контрольной работы и подготовка индивидуальных проектов.



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 |
| 17. Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 2 | |
| Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений | 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 |
| | 22. Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований. | 2 |
| Тема 2.2 Тригонометрические уравнения и неравенства | 23. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. | 2 |
| | 24. Тригонометрические уравнения и методы их решения. | 2 |
| | 25. Тригонометрические уравнения. | 2 |
| Тема 3.1 Производная функции и ее применение. | 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">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&view=true . – Макрообъект. Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс] : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2017. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05386-7. — Режим доступа: https://book.ru/book/919637 <p align="center">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> Шмидт, Р. А. Алгебра. Задачник-практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Шмидт. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. – Ч. 4. – 184 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=941730 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: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&view=true . – Макрообъект. | 12.09.2018 г. Протокол № 1 |  |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|---|
| | 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: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=500649 | | |
| 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 www.biblio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), “BOOK.RU” (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № 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;">Основная литература</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: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&view=true . – 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: https://book.ru/book/919637</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</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: https://znanium.com/read?id=302340</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: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&view=true . – 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: https://znanium.com/read?id=32448</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><i>09.02.01 Компьютерные системы и комплексы – Кабинет Математических дисциплин</i></p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер; рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель</p> <p>Модели геометрических тел.</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно;</p> | 16.09.2020 г. Протокол № 1 |  |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p><i>15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики – Кабинет Математики</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: ноутбук, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/) (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p><i>21.02.05 Земельно-имущественные отношения – Кабинет Математики</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели геометрических тел, справочные таблицы и формулы; Персональные компьютеры MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p><i>22.02.01 Металлургия черных металлов – Кабинет Математики</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели геометрических тел, справочные таблицы и формулы; Персональные компьютеры MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|--|
| | | <p>действия: бессрочно Pascal ABC Net свободно распространяемое (http://pascalabc.net/), срок действия: бессрочно</p> <p>22.02.05 <i>Обработка металлов давлением – Кабинет Математики</i> Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели геометрических тел, справочные таблицы и формулы.; Персональные компьютеры MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/) (https://www.calculate-linux.org/ru/) (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> | | |
| | <p>9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программ учебной дисциплины</p> | <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;">Основная литература</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: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S4.pdf&show=dcatalogues/5/8774/S4.pdf&view=true . – 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: https://book.ru/book/919637</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</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: https://znanium.com/read?id=302340</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: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&view=true . – 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: https://znanium.com/read?id=32448</p> | <p>16.09.2020 г. Протокол № 1</p> |  |