



Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ им. О.В.ТЕРЁШКИНА»

РАССМОТРЕНО НА МК:

Протокол № 5 от 29.06.2022 г.

Председатель МК Рябкова /Рябкова Г.А./

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГАПОУ СО
"Полипрофильный техникум
им. О.В. Терёшкина"

Ж.А.Коротаева Ж.А.Коротаева

Приказ №082/ОД от «15» 08 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР:

И.Ю. Белова /И.Ю. Белова/

"12" августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.03 МАТЕМАТИКА

по программам подготовки
специалистов среднего звена (ПССЗ ФГОС-3)
естественнонаучного профиля
очное отделение

г. Лесной
2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **ОУД. 03. Математика** разработана на основе:

- Закона РФ «Об образовании в РФ» №273 от 29.12.12;
- Приказа Минобрнауки России от 14.06.2013 № 464 №Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования №;
- Приказа Минобрнауки России от 15.12.2014 №1580 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 14.06.2013 №464»;
- Письма Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «О направлении доработанных 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 образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»;
- Письма Минобрнауки России от 03.08.2015 № 08-1189 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по воспитанию антикоррупционного мировоззрения у школьников и студентов»);
- ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645, от 31.12.2015 N 1578)
- МР по организации получения СОО в пределах освоения образовательных программ СПО на базе ООО с учетом требований ФГОС и получаемой профессии и специальности СПО<Письмо> Минобрнауки России от 17.03.2015 N 06-259
- Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины для ПОО (2015 г.)
- Уточнений ФИРО по реализации СОО при СПО от 25.05.2017г.
- Устава ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В. Терёшкина» № 788-ПП 09.11.2016г;
- Положения об организации и проведения практики ГАПОУ СО «ПТ им. О.В. Терёшкина»;
- Положения об очном отделении ГАПОУ СО «ПТ им. О.В. Терёшкина»;
- Положения о самостоятельной работе ГАПОУ СО «ПТ им. О.В. Терёшкина»;
- Положения по планированию, организации и проведению лабораторных, практических работ ГАПОУ СО «ПТ им. О.В. Терёшкина»;
- Положения о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ГАПОУ СО «ПТ им. О.В. Терёшкина»;
- Положения о формировании КУМО ОПОП ГАПОУ СО «ПТ им. О.В. Терёшкина».

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Полипрофильный техникум им. О.В. Терёшкина»

Разработчик:

Преподаватель: Порунова Надежда Юрьевна, первая квалификационная категория

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Паспорт программы	4
Структура и содержание	7
Условия реализации учебной дисциплины	18
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	21

1. Паспорт программы учебной дисциплины «Математика».

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Математика» является частью основной профессиональной образовательной программы по профессиям и специальностям естественнонаучного профиля.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ). В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **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 изучения смежных естественно-научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Основу программы составляет содержание, согласованное с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования базового уровня.

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся. Реализация общих целей изучения математики традиционно формируется в четырех направлениях – методическое (общее представление об идеях и методах математики), интеллектуальное развитие, утилитарно-прагматическое направление (овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями) и воспитательное воздействие.

Изучение математики как профильного учебного предмета 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.

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 и проектных работ.

Таким образом, программа ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессиональной подготовки, акцентирует значение получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Перечень тем в курсе математики является общим для всех профилей получаемого профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли предмет базовым или профильным.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

• личностных:

— сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, 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 для 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 месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

— сформированность представлений о математических понятиях как 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 приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

— 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 основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях начального и среднего профессионального образования.

АЛГЕБРА

Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.

Корни, степени и логарифмы

Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Функции, их свойства и графики.

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.

Степенные, показательные, логарифмические функции.

Определения функций, их свойства и графики. Построение графиков элементарных функций.

Уравнения и неравенства

Действия:

- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Производная. Понятие о производной функции, её 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 функции.

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

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

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве

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

Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Выпуклые многогранники. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Тетраэдр.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения. Шар и сфера.

Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.

Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

2.2. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Общее количество часов	математика
Максимальной учебной нагрузки обучающегося	234	156
Обязательной аудиторной (теоретических занятий) всего и в том числе:	156	104
практические занятия	78	55
лекции	64	40
контрольные работы	14	9
Самостоятельной работы обучающихся (всего) и в том числе:	78	52
работа по индивидуальным карточкам-заданиям	44	30
ответы на контрольные вопросы	20	14
Работа с источниками	14	8

Итоговая аттестация в форме экзамена (письменная экзаменационная работа)
(5 часов)

Для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний созданы фонды оценочных средств (ФОС), инструкции для студентов и преподавателей, рекомендации для подготовки студентов к промежуточной аттестации, варианты индивидуальных заданий для подготовки к экзаменам.

2.3. Распределение часов Математики по курсам:

І Курс

№ Группы	Общее количество часов	І полугодие	ІІ полугодие
15	78	34	44

ІІ курс

№ Группы	Общее количество часов	І полугодие	ІІ полугодие
25	78	34	44

2.4 Перспективно – тематический план «Математика»

№	Изучаемая тема І курса	15 группа
1	Реабилитационный курс	6
2	Показательная функция	14
3	Логарифмическая функция	14
4	Параллельность в пространстве	10
5	Перпендикулярность в пространстве	18
6	Многогранники	16
	Всего часов	78

№	Изучаемая тема ІІ курса	25 группа
1	Метод координат в пространстве	10
2	Тела вращения	14
3	Производная	24
4	Интеграл	12
5	Итоговое повторение	18
	Всего часов	78

2.5. Тематический план и содержание учебной дисциплины Математика

Наименование тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Количество часов
1	2	3
Тема 1.1 Реабилитационный курс	Введение. Формулы сокращенного умножения Линейные уравнения Квадратные уравнения Линейные неравенства Рациональные неравенства Графики (линейная ф-я, квадратичная ф-я) Степень с рациональным показателем Контрольная работа №1 (входной контроль)	6
Самостоятельная работа Учащихся (внеурочная)	Выполнение заданий по индивидуальным карточкам по перечисленным выше темам. Сообщение по теме: 1. Развитие математики. 2. Математика и прогресс.	3
Тема 1.2. Показательная функция	Степень с действительным показателем Показательная функция Показательные уравнения Самостоятельная работа Показательные неравенства Самостоятельная работа Обобщение материала темы Контрольная работа №2	14
Самостоятельная работа Учащихся (внеурочная)	Выполнение упражнений к параграфам 11, 12, 13 по учебнику «Алгебра и начала математического анализа» авт. Ш.А. Алимова и др. Решение дополнительных упражнений к главе III (тот же учебник) Составление кроссвордов по данной теме.	7
Тема 1.3 Логарифмическая функция	Понятие логарифма (с/р 15мин) Свойства логарифмов (с/р 20мин) Формула перехода то одного основания логарифма к другому(с/р 25мин) Решение упражнений Контрольная работа №3 Логарифмическая функция Логарифмические уравнения Самостоятельная работа Логарифмические неравенства Самостоятельная работа Обобщение материала темы Контрольная работа №4	14
Самостоятельная	Выполнение упражнений к параграфам 15 - 20 по учебнику «Алгебра и начала математического анализа» авт. Ш.А. Алимова и др.	

работа Учащихся (внеурочная)	Выполнение упражнений к главе IV “Проверь себя” Сообщение по темам на выбор: 1. Создатель таблицы логарифмов Джон Непер. 2. Логарифмы и музыка.	7
Тема 1.4 Параллельность в пространстве.	Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии Некоторые следствия из аксиом Скрещивающиеся прямые Параллельные прямые Угол между скрещивающимися прямыми Решение задач Признак параллельности прямой и плоскости Решение задач Контрольная работа Параллельность плоскостей в пространстве Свойства параллельных плоскостей Тетраэдр Параллелепипед Задачи на сечение многогранников Решение задач Контрольная работа	10
Самостоятельная работа студентов (внеурочная)	Решение задач к пунктам 1 – 14 по учебнику «Геометрия» авт. Л. С. Атанасян, 2011г. Ответы на вопросы к главе I (устно). Решение дополнительных задач к главе I. Сообщение по темам: 1. Геометрия Лобачевского. 2. Геометрия Евклида. 3. Неевклидова геометрия. 4. Проекция геометрических объектов. Построение сечений методом следов.	5
Тема 1.5 Перпендикулярность в пространстве.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости Решение задач. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Признак перпендикулярности двух плоскостей Прямоугольный параллелепипед Решение задач Контрольная работа	18
Самостоятельная работа студентов (внеурочная)	Решение задач к пунктам 15 – 24 по учебнику «Геометрия» авт. Л. С. Атанасян, 2011г. Ответы на вопросы к главе II (устно). Решение дополнительных задач к главе II. Сообщение по темам: 1. Перпендикулярность геометрических элементов. 2. Прямоугольный параллелепипед. 3. Развитие математики в России в середине XVIII века.	9

	Составление кроссвордов по данной теме.	
Тема 1.6 Многогранники.	Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы Практическая работа Пирамида Площадь поверхности пирамиды Практическая работа Правильные многогранники Решение задач Контрольная работа	16
Самостоятельная работа студентов (внеурочная)	Решение задач к пунктам 27 – 37 по учебнику «Геометрия» авт. Л. С. Атанасян, 2011г. Ответы на вопросы к главе III (устно). Решение дополнительных задач к главе III. Изготовление моделей призм и пирамид. Выполнение практических заданий по №271 – 275. Сообщение по темам: 1. Призма. 2. Пирамида. 3. Правильный многогранники. 4. Математика и архитектура.	8

Математика	II курс	78
Тема 2.1 Метод координат в пространстве.	Прямоугольная система координат Координаты вектора Вычисление координат вектора по координатам начала и конца Простейшие задачи в координатах Решение задач Контрольная работа	10
Самостоятельная работа студентов	Решение задач к пунктам 38 – 45 по учебнику «Геометрия» авт. Л. С. Атанасян, 2011г. Ответы на вопросы к главе IV (устно). Решение дополнительных задач к главе IV Составление кроссвордов по теме «векторы» Сообщения: 1. Декартова система координат. 2. Решение задач векторным способом	5
Тема 2.2 Тела вращения.	Цилиндр Площадь поверхности цилиндра Конус Площадь поверхности конуса Решение задач Практическая работа Сфера и шар Решение задачи Контрольная работа	14

Самостоятельная работа студентов	Решение задач к пунктам 59 – 68 по учебнику «Геометрия» авт. Л. С. Атанасян, 2011г. Ответы на вопросы к главе VI (устно). Решение дополнительных задач к главе VI Составление кроссвордов по теме «Тела вращения» Презентация по теме: «Тела вращения» Сообщения по темам: 1. Цилиндр 2. Конус 3. Шар и сфера 4. Геометрия и архитектура	7
Тема 2.3 Производная	Понятие производной Правила дифференцирования Производная степенной функции Производные некоторых элементарных функций Геометрический смысл производной Механический смысл производной Контрольная работа Возрастание и убывание функции Экстремумы функции Наибольшее и наименьшее значение функции Обобщение материала Контрольная работа	24
Самостоятельная работа студентов (внеурочная)	Выполнение упражнений к параграфам 44 – 52 по учебнику «Алгебра и начала математического анализа» авт. Ш.А. Алимова и др. Сообщения на тему: 1. Биография Исаака Ньютона 2. Биография Лейбница. 3. Задачи на наибольшее и наименьшее значения функций 4. Производная и ее применение для решения прикладных задач Составление кроссвордов по теме: Производная» Выполнение упражнений к главе IX “Проверь себя”	12
Тема 2.4 Интеграл	Первообразная функция Правила нахождения первообразной Понятие интеграла Вычисление интегралов Контрольная работа	12
Самостоятельная работа студентов (внеурочная)	Выполнение упражнений к параграфам 54 – 58 по учебнику «Алгебра и начала математического анализа» авт. Ш.А. Алимова и др. Выполнение упражнений к главе IX “Проверь себя” Сообщения на тему: 1. Неопределенный интеграл. 2. История развития темы «Интеграл» 3. Интегральное исчисление. 4. Вычисление площадей с помощью интегралов. Составление кроссвордов и ребусов по теме	6

	«Интеграл»	
Тема 2.5 Итоговое повторение	Степень с действительным показателем Показательные уравнения Показательные неравенства Логарифмы Логарифмические уравнения Логарифмические неравенства Тригонометрические формулы Тригонометрические уравнения Иррациональные уравнения Неравенства Область определения функции Производная Интеграл	18
Самостоятельная работа студентов (внеурочная)	Решение упражнений по индивидуальным карточкам заданиям. Работа с дополнительной литературой при повторении материала.	9

Перспективно – тематическое, почасовое планирование .

І курс. 78 часов.

Тема № 1 : « Реабилитационный курс » (6 часов)

1. Вводный урок
2. Повторение (решение линейных уравнений)
3. Повторение (решение квадратных уравнений)
4. Повторение (решение линейных неравенств)
5. Повторение (решение рациональных неравенств)
6. **Проверочная контрольная работа №1 (входной контроль)**

Тема № 2 : « Показательная функция » (14 часов)

7. Степень с действительным показателем
8. Решение упражнений (сам. работа)
9. Показательная функция.
10. Показательная функция.
11. Показательные уравнения
12. Показательные уравнения
13. Показательные уравнения
14. **Зачетная работа по решению показательных уравнений**
15. Показательные неравенства.
16. Показательные неравенства.
17. Показательные неравенства.
18. **Зачетная работа по решению показательных неравенств**
19. Решение упражнений
20. **Контрольная работа № 2**

Тема № 3 : « Логарифмическая функция » (14 часов)

21. Определение логарифма
22. Решение упражнений

23. Свойства логарифмов
24. Логарифмическая функция
25. Логарифмические уравнения
26. Логарифмические уравнения
27. Логарифмические уравнения
28. *Зачетная работа по решению*
29. *логарифмических уравнений.*
30. Логарифмические неравенства
31. Логарифмические неравенства
32. *Зачетная работа по решению логарифмических неравенств.*
33. Решение упражнений
34. **Контрольная работа №3**

Тема №3: «Параллельность прямых и плоскостей» (10 часов)

35. Введение. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.
36. Прямые в пространстве.
37. Признак параллельности прямой и плоскости.
38. Решение задач. Самостоятельная работа №1
39. Параллельность плоскостей.
40. Решение задач. (с. р. №2)
41. Тетраэдр
42. Параллелепипед.
43. Повторение материала.
44. **Контрольная работа № 4.**

Тема №2: «Перпендикулярность прямых и плоскостей» (18 часов)

45. Повторение.
46. Перпендикулярные прямые в пространстве.
47. Повторение.
48. Перпендикулярные прямые в пространстве.
49. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
50. Решение задач. *Самостоятельная работа № 1 .*
51. Расстояние от точки до плоскости.
52. Решение задач.
53. Решение задач.
54. *Самостоятельная работа №2*
55. Теорема о трех перпендикулярах
56. Теорема о трех перпендикулярах
57. Решение задач
58. *Самостоятельная работа № 3.*
59. Решение задач.
60. Прямоугольный параллелепипед.
61. Решение задач.
62. **Контрольная работа № 5.**

Тема №3: «Многогранники» (16 часов)

63. Понятие многогранника. Призма.
64. Площадь поверхности призмы.
65. Решение задач.
66. Решение задач.
67. Решение задач.

68. Практическая работа № 1. Вычисление площади поверхности призмы.
69. Пирамида.
70. Площадь поверхности пирамиды.
71. Площадь поверхности пирамиды.
72. Решение задач.
73. Решение задач.
74. Решение задач.
75. Практическая работа №2. Вычисление площади поверхности пирамиды.
76. Правильные многогранники.

77. Контрольная работа № 6.
78. Заключительный урок.

II курс. 78 часов.

Тема № 1: «Метод координат в пространстве» (10 часов)

1. Прямоугольная система координат в пространстве.
2. Координаты вектора.
3. Вычисление координат вектора по координатам его начала и конца.
4. Самостоятельная работа №1.
5. Простейшие задачи в координатах.
6. Простейшие задачи в координатах.
7. Решение задач.
8. Самостоятельная работа № 2
9. Решение задач.
10. Контрольная работа № 1.

Тема №2 : « Тела вращения » (14часов)

11. Понятие цилиндра.
12. Площадь поверхности и объём цилиндра.
13. Решение задач.
14. Самостоятельная работа № 1 по решению задач
15. Конус.
16. Площадь поверхности и объём конуса.
17. Решение задач.
18. Самостоятельная работа №2 по решению задач
19. Обобщение материала.
20. Практическая работа № 1 «Вычисление объема цилиндра и конуса»
21. Сфера и шар.
22. Решение задач.
23. Решение задач.
24. Контрольная работа № 2.

Тема № 3 : «Производная» (24 часов)

25. Производная.
26. Правила дифференцирования.
27. Решение упражнений.
28. Самостоятельная работа № 1.
29. Производная степенной функции.
30. Решение упражнений.
31. Решение упражнений.
32. Самостоятельная работа № 2.

33. Производные некоторых элементарных функций.
34. Производные некоторых элементарных функций.
35. Решение упражнений.
36. **Контрольная работа № 3.**
37. Геометрический смысл производной.
38. Решение упражнений.
39. Механический смысл производной.
40. *Самостоятельная работа №3.*
41. Возрастание и убывание функции.
42. Экстремумы функции.
43. Решение упражнений.
44. *Самостоятельная работа № 4.*
45. Наибольшее и наименьшее значения функции .
46. *Самостоятельная работа № 5.*
47. Повторение.
48. **Контрольная работа №4**

Тема № 3 : « Интеграл » (12 часов)

49. Первообразная.
50. Правила нахождения первообразных.
51. Решение упражнений.
52. *Самостоятельная работа № 1.*
53. Вычисление интегралов.
54. Вычисление интегралов.
55. Вычисление интегралов.
56. *Самостоятельная работа № 2.*
57. Вычисление площадей с помощью интегралов.
58. Вычисление площадей с помощью интегралов.
59. Решение упражнений.
60. **Контрольная работа № 5**

Тема № 4 : « Итоговое повторение » (18 часов)

61. Повторение. (степени)
62. Повторение. (показательные уравнения)
63. Повторение. (показательные неравенства)
64. Решение упражнений.
65. Повторение (логарифмы)
66. Повторение (логарифмические уравнения)
67. Повторение (логарифмические неравенства)
68. Повторение (рациональные неравенства)
69. Повторение (область определения ф-и)
70. Повторение (производная)
71. Повторение (производная)
72. Повторение (интеграл)
73. Решение практических задач.
74. Решение геометрических задач.
75. Решение геометрических задач.
76. Предэкзаменационная контрольная работа.
77. Предэкзаменационная контрольная работа.
78. **Заключительный урок.**

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочных мест – 30
- стульев – 30
- доска классная – 2
 - учебники по алгебре -16 и «Алгебра и начала анализа. 10-11»
- источник водоснабжения

Учебные наглядные пособия:

- таблицы:
 - квадратов
 - степеней
 - значений тригонометрических функций некоторых углов
 - планшеты настенные:
 - формулы сокращенного умножения
 - свойства степеней
 - свойства логарифмов
 - правила и формулы дифференцирования
 - формулы первообразных
 - формулы тригонометрии

Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии кабинета №210.
- инструкции по проведению экзамена по предмету.

Приборы и устройства:

- набор моделей «Призмы»
- набор моделей «Пирамиды»
- набор моделей «Цилиндры»
- набор моделей «Конусы»
- набор комбинированных моделей

Учебные наглядные пособия:

- таблицы:
 - квадратов
 - степеней
 - значений тригонометрических функций некоторых углов
- планшеты настенные:
 - формулы тригонометрии
 - геометрические фигуры
 - геометрические тела

Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии кабинета №210.
- инструкции по проведению экзамена по предмету.

3.2. Информационное обеспечение обучения

(Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы):

а) для учащихся:

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, § Предметные результаты освоения учебной дисциплины «Математика» уточняются в рабочих программах на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования с учетом профиля профессионального образования, осваиваемой профессии ППКРС или специальности ППССЗ. .
5. геометрия: Электронный учеб.- метод. комплекс для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
6. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
7. Погорелов А. В. Геометрия (базовый и профильный уровни) 10-11 кл. Год издания 2015 Издательство Просвещение

б) для преподавателей:

1. Об образовании в Российской Федерации:
федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016.)
2. 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"
3. 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).
4. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ.–М., 2014
5. Сборник лучших статей участников Всероссийской научно-методической конференции "Интерактивные технологии в образовании", 2015 год
6. Сборник лучших уроков и занятий, разработанных по технологии АМО, 2014г
7. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2015. Книга 1, Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю., Издательство: Легион, 2014
8. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».

10. 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”»».

11. 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».

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

В ходе изучения предмета Математика предусматривается организация и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимся индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Обучение завершается промежуточной аттестацией в форме **экзамена**. Формы и методы текущего контроля самостоятельно разрабатывается преподавателем.

Для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний создаются фонды оценочных средств (ФОС).

Раздел (тема)	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)	Формы и методы контроля
Тема 1.1 Реабилитационный курс	Повторение: Решение неравенств; метод интервалов; Способы построения графиков функций; Свойства линейной и квадратичной функций; Ознакомление со свойствами степени с рациональным показателем. Применение способов решения линейных и квадратных уравнений; Применение правил решения линейных и рациональных неравенств; Построение графиков линейной и квадратичной функций; Выполнять упражнения с применением свойств степеней.	карточки - задания карточки –инструкции справочный материал контрольные работы плакаты
Тема 1.2. Показательная функция	Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; Ознакомление со свойствами степеней с действительным показателем; Ознакомление со свойствами и графиком показательной функции; Ознакомление и применение способов решения показательных уравнений; Ознакомление и применение способов решения показательных неравенств;	индивидуальные карточки-задания: самостоятельная работа №1 самостоятельная работа №2 зачет № 1 зачет № 2 карточки –инструкции справочный материал контрольные работы (дифференцированные задания) плакаты
Тема 1.3. Логарифмическая функция.	Ознакомление с понятием логарифма; основным логарифмическим тождеством; понятием десятичного и натурального логарифмов. Ознакомление и применение свойств логарифма; Применение формулы перехода то одного основания логарифма другому Ознакомление с определением логарифмической функции и её свойствами Ознакомление с понятием о равносильности	самостоятельная работа по учебнику самостоятельная работа: 1, 2, 3, 4 по индивидуальным карточкам - заданиям зачет 1, 2 карточки – инструкции

	уравнений; Ознакомление со способами решения логарифмических уравнений и неравенств; Находить значения логарифмов; Применять свойства логарифмов; Применять основное логарифмическое тождество; Строить график логарифмической функции; Применять свойства логарифмической функции при решении логарифмических неравенств; Решать логарифмические уравнения;	справочный материал контрольные работы (дифференцированные задания)
Тема 1.4. Параллельность в пространстве Тема 1.4. Параллельность в пространстве	Ознакомление с : - предметом стереометрии; - Аксиомами стереометрии; - Некоторыми следствиями из аксиом; - Определением и признаком скрещивающихся прямых; - Определением параллельных прямых в пр-ве; - Признаком параллельности прямой и плоскости; - Признаком параллельности плоскостей в пространстве; - Свойствами параллельных плоскостей; - Определением тетраэдра; - Опр- ем параллелепипеда. Действия: - использовать новую терминологию темы - определять взаимное расположение прямых и плоскостей в пр-ве - выполнять задачи на сечение тетраэдра и параллелепипеда - применять определения, аксиомы и признаки темы при решении задач - оценивать правильность выполняемых решений - проводить анализ решения задач	самостоятельная работа №1 и №2 индивидуальная карточка-задание тесты карточки-задания контрольных работ
Тема 1.5 Перпендикулярность	Ознакомление с : - Опр. перпендикулярных прямых в пространстве. - Теоремой о параллельных прямым, перпендикулярных к плоскости. - Признаком перпендикулярности прямой и плоскости. - Понятием расстояния от точки до плоскости. - Теорему о трёх перпендикулярах.	самостоятельная работа №1, №2, №3 индивидуальная карточка-задание

ь в пространстве.	6. Опр. угла между прямой и плоскостью 7. Признак перпендикулярности двух плоскостей 8. Понятие прямоугольного параллелепипеда Действия : - использовать правильно новую терминологию - определять взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве - выполнять рисунки - применять определения и теоремы к решению задач - оценивать правильность вычислений - проводить соответствие с окружающей обстановкой расположение прямых и плоскостей.	карточки-задания контрольных работ
Тема 1.6 Многогранники.	Ознакомление и понимание: 1. Понятия многогранника. Определения призмы. Формулами площади поверхности призмы 2. Определением пирамиды, формулами площади поверхности пирамиды. 3. Понятием правильного многогранника Действия : - использовать формулы для вычисления площадей поверхности призмы и пирамиды; - определять виды многогранников; - выполнять практические работы; - применять новую терминологию и формулы - оценивать речь других студентов; - проводить анализ решения задач	самостоятельная работа практическая работа №1 и №2 индивидуальная карточка-задание - тесты - карточки-задания контрольных работ Изготовление моделей призм, пирамид, правильных многогранников.
П к у р с		
Тема 2.1. Метод координат в пространстве.	Ознакомление и понимание: 1. Прямоугольную систему координат; 2. Координаты вектора; 3. Формулы: • о вычислении координат вектора по координатам начала и конца; • координаты середины отрезка • длина вектора • длина отрезка 4. Определение скалярного умножения векторов в пространстве. 5. Формулу скалярного умножения	самостоятельная работа №1 и №2 индивидуальные карточки-задания карточки-задания контрольных работ

	векторов в координатах. Действия: - использовать новую терминологию; - определять координаты вектора; - выполнять решение задачи на применение изученных формул; - применять векторный метод к решению задач - оценивать правильность решения задач - проводить анализ выбранного решения	тест по теории тест по решению задач
Тема 2.2. Тела вращения.	Ознакомление и понимание: 1. Определение цилиндра, формулу 2. площади поверхности цилиндра, осевое сечение цилиндра. 3. Определение конуса, 4. Формулу площади поверхности конуса; 5. Определение сферы и шара 6. Теорему о взаимном расположении сферы и плоскости. Действия : - использовать новую терминологию, - определять все тела вращения и их элементы, - выполнять решение задач на сечение цилиндра, - применять формулы вычисления площадей тел вращения; - оценивать полученные результаты; - проводить анализ формулировки предложенных задач;	самостоятельная работа практическая работа №1 индивидуальная карточка-задание тест по теории карточки-задания контрольных работ изготовление моделей тел вращения.
Тема 2.3 Производная	Ознакомление с: 1. Понятием производной 2. Правилами дифференцирования 3. Формулами производной степенной функции, производных некоторых элементарных функций, 4. производной сложной функции; 5. Геометрическим смыслом производной; 6. Механическим смыслом производной; 7. Определением стационарных точек; 8. Теоремами: - о возрастании и убывании функции, - об экстремумах функции. 9. Применений производной к исследованию функций и построению графиков. 10. Наибольшее и наименьшее значение	самостоятельная работа №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7 индивидуальные карточки-задания карточки –инструкции

	функции Действия: -Находить производные всех элементарных функций; -Находить угловой коэффициент касательной; -Находить скорость движения материальной точки; -Находить стационарные точки; -Находить интервалы возрастания и убывания функции; -Находить экстремумы функции; -Находить наибольшее и наименьшее значения функции;	справочный материал контрольные работы плакаты карточки –инструкции
Тема 2.4 Интеграл	Ознакомление с : 1. Понятием первообразной функции; 2. Правилами нахождения первообразной; 3. Понятием интеграла; 4. Формулой Ньютона-Лейбница; 5. Формулой вычисления площади криволинейной трапеции. Действия: Находить первообразную; Вычислять интегралы; Вычислять площадь фигуры с помощью интегралов.	самостоятельная работа №1, №2, №3 индивидуальные карточки-задания карточки –инструкции справочный материал контрольные работы плакаты
Тема 2.5 Итоговое повторение	Понимать и формулировать весь материал математики 1 и 2 курсов. Выполнять все упражнения, перечисленные во всех темах программы.	Тесты по теории Индивидуальные задания для самостоятельной подготовки к экзамену Предэкзаменационная контрольная работа

4.2 Оценка индивидуальных достижений.

К методам контроля относятся:

- устный контроль – индивидуальный и фронтальный опрос;
- письменный контроль
- проведение письменных (15 – 20 мин) и контрольных работ;
- самоконтроль;
- лабораторный контроль;
- взаимоконтроль в парах.

Для оценивания знаний учащихся применяется **традиционная система оценивания от 1 до 5 баллов.**

Все самостоятельные и контрольные работы многовариантны и в них предоставлен выбор варианта на усмотрение обучающегося. Задания подобраны с учетом обязательного минимума (базовый уровень) знаний учащихся.

Критерии оценок:

1) Оценка письменных ответов обучающихся по математике

- **Ответ оценивается отметкой «5», если:**

1. работа выполнена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка,

которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- **Отметка «4» ставится в следующих случаях:**

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

- **Отметка «3» ставится, если:**

1. допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

- **Отметка «2» ставится, если:**

1. допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

- **Отметка «1» ставится, если:**

1. работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

1. Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

2. К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3. Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
- описки, недостаточность или отсутствие объяснений, обоснований ответов, если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то она рассматривается как одна ошибка или один недочет.

2) Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

5.Примерные темы для исследовательских и проектных работ

1. Нестандартные способы решения квадратных уравнений
2. Математические софизмы
3. Применение сложных процентов в экономических расчетах
4. Сложение гармонических колебаний
5. Графическое решение уравнений и неравенств
6. Конические сечения и их применение в технике
7. Схемы Бернулли повторных испытаний
8. Исследование уравнений и неравенств с параметром
9. Геометрия Лобачевского.
10. Загадки пирамиды.
11. Золотое сечение.
12. Симметрия в природе.
13. Лист Мёбиуса.
14. Классификация многогранников.
15. Классификация тел вращения.
16. Геометрия и архитектура.
17. Параллельное проектирование.
18. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве
19. Правильные и полуправильные многогранники
20. Геометрия Евклида как первая научная система.
21. Замечательные математические кривые: розы и спирали.
22. Поверхности многогранников
23. Геометрические формы в искусстве.
24. Симметрия в природе.
25. Геометрия в живописи, скульптуре и архитектуре
26. Математика в природе
27. Математика в спорте и музыке
28. Многогранники вокруг нас
29. Числа: мифы и реальность
30. Старинные русские меры длины в народных пословицах и поговорках

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 239564588237167604692681941402602000088068307144

Владелец Бушель Жанна Александровна

Действителен с 21.09.2022 по 21.09.2023