

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор техникума

Ю.А. Соколов

«» 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ООПч.04 МАТЕМАТИКА**

Профили обучения

технологический,

Уровень изучения

углубленный

Форма обучения

очная

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» мая 2012 г. № 413.

Разработчик: преподаватель Алуксина Л.М. Алуксина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин протокол № 1 от « 31 августа 2020 г.

Председатель П(Ц)К Николаенко Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

Председатель методического совета техникума

Стифеева П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

Ляхов А.В. Ляхов

Заведующий отделением

Лунин Д.Ю. Лунин

Методист

Буровникова Г.В. Буровникова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(ов) профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением одобренного педагогическим советом техникума протокол № 4 от « 02 » мая 2021 г., на заседании П(Ц)К от « 17 » 06 2021 г.

Председатель П(Ц)К Канелесико Н.В.  
(подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(ов)

одобренного педагогическим советом техникума протокол №      от «      »      20     г., на заседании П(Ц)К от «      »      20     г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(ов)

одобренного педагогическим советом техникума протокол №      от «      »      20     г., на заседании П(Ц)К от «      »      20     г.

Председатель П(Ц)К \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
1. Общая характеристика учебного предмета	5
2. Место учебного предмета в учебном плане	8
3. Результаты освоения учебного предмета	9
4. Объем учебного предмета и виды учебной работы	12
5. Тематическое планирование и содержание учебного предмета	13
6. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов	22
7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебного предмета	31
8. Литература	32
9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	34

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета ООПу.04 Математика предназначена для изучения математики в ОБПОУ «КЭМТ», реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденного Министерством образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. №413, в редакции от 29 июня 2017 г., и примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (дата регистрации – 20.06.2016, № ООЦ-9-160620), с уточнением содержания учебного материала, последовательности его изучения, распределения учебных часов, тематики докладов, видов самостоятельных работ с учетом специфики программ подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), осваиваемой специальности.

ФГОС СОО определяет требования, предъявляемые к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета ООПу.04 Математика.

Содержание программы учебного предмета ООПу.04 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 реальные процессы и явления.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

При освоении профессии СПО 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, технологического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильный учебный предмет, учитывающая специфику осваиваемой профессии.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий.

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 технологического профиля профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

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.

Таким образом, реализация содержания учебного предмета ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и

профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебного предмета 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.

В тематическом плане программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической).

Изучение общеобразовательного учебного предмета  
ООПу.04 Математика завершается подведением итогов в форме  
письменного экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный предмет ООПу.04 Математика является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В ОБПОУ «КЭМТ», реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебный предмет ООПу.04 Математика изучается в общеобразовательном учебном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования.



### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета ООПу.04 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 естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- метапредметных:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные

- ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
  - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
  - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
  - владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
  - владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств 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.

#### 4. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>350</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>322</b>
в том числе:	
практические занятия	156
контрольные работы	10
практическая подготовка	32
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена</b>	<b>18</b>

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ООПу.04 МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе практическая подготовка	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>		
	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессии СПО.	2	2	3
<b>Тема 1. Развитие понятия о числе</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>		
	1. Целые и рациональные числа. Действия над рациональными числами. 2. Рациональные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств 1 степени с одной переменной. 3. Рациональные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств 2 степени с одной переменной. 4. Действительные числа. Десятичные приближения действительных чисел.	6	2	3
	<b>Практические занятия</b>	6		
	1. Выполнение действий с рациональными числами. Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств первой степени. 2. Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств второй степени. 3. Вычисление приближенных значений	2 2 2		
<b>Тема 2. Корни, степени и логарифмы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>		
	1. Степени с целыми рациональными показателями и их свойства. 2. Корни натуральной степени из числа и их свойства. 3. Степени с действительными показателями и их свойства. 4. Логарифм числа. Свойства логарифма. Основное логарифмическое тождество. 5. Решение показательных уравнений и неравенств.	12	2	3

	6. Решение логарифмических уравнений			
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>		
	1. Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих степени с рациональными показателями.	2		
	2. Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих корни $n$ -ой степени ( $n \in \mathbb{N}$ ).	2		
	3. Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих степени и корни.	2		
	4. Решение иррациональных уравнений	2		
	5. Вычисление логарифма числа.	2		
	6. Выполнение логарифмирования и потенцирования алгебраических выражений	2		
	7. Вычисление логарифма числа с произвольным основанием	2		
	8. Преобразование и вычисление значений показательных и логарифмических выражений	2		
	9. Решение показательных уравнений и логарифмических уравнений.	2		
<b>Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>24</b>		
	1. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	12	2	3
	2. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.			
	3. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.			
	4. Угол между прямой и плоскостью			
	5. Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей.			
	6. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.			
	7. Параллельное проектирование и его свойства. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.			
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>		
	1. Решение задач с использованием основных теорем стереометрии. Вычисление угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью.	2		
	2. Решение задач с применением признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей	2		

	3. Вычисление расстояния от точки до прямой, до плоскости, между плоскостями и скрещивающимися прямыми.			
	4. Решение задач с использованием теоремы о трех перпендикулярах.	2		
	5. Решение задач на вычисление двугранного угла	2		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 4. Комбинаторика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>		
	1. Основные понятия комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. 2. Формула бинома Ньютона Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	<b>10</b>		3
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>		
	1. Решение комбинаторных задач.	4		
	2. Решение задач с использованием формулы бинома Ньютона и треугольника Паскаля.	4		
<b>Тема 5. Координаты и векторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>32</b>		
	1. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками. Уравнения прямой, плоскости, сферы. 2. Векторы на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. 3. Действия над векторами в пространстве (сложение, вычитание, умножение вектора на число). 4. Разложение вектора на плоскости и в пространстве по заданным направлениям. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами, на плоскости и в пространстве. 5. Разложение вектора в пространстве. Нахождение координат вектора в заданном базисе. 6. Скалярное произведение векторов. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Свойства скалярного произведения.	<b>16</b>	2	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>		
	1. Решение задач на составление уравнений прямой и плоскости в пространстве. Решение задач с использованием уравнения сферы. 2. Вычисление расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости. 3. Выполнение действий над векторами в пространстве. 4. Разложение вектора в пространстве. Нахождение координат вектора в заданном	2 2 2 2		

	<p>базисе.</p> <p>5. Решение задач на вычисление скалярного произведения двух векторов, использование свойств скалярного произведения, нахождение угла между векторами.</p> <p>6. Решение задач с использованием векторно-координатного метода.</p>	4		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2		
	Подготовка к практическим работам	2		
<b>Тема 6. Основы тригонометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>46</b>		
	<p>1. Единичная числовая окружность. Радианная мера угла.</p> <p>2. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Значения и знаки значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса некоторых чисел (углов).</p> <p>3. Формулы приведения синуса, косинуса, тангенса и котангенса к острому углу (<math>0 \leq \alpha \leq \pi</math>, или, <math>0 \leq \alpha \leq 360^\circ</math>).</p> <p>4. Основные тригонометрические тождества.</p> <p>5. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</p> <p>6. Синус, косинус и тангенс двойного угла.</p> <p>7. Формулы понижения степени. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение, обратные преобразования.</p> <p>8. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.</p> <p>9. Простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>10. Простейшие тригонометрические неравенства.</p>	24	4	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>		
	1. Измерение углов вращения радианным методом. Решение простейших тригонометрических уравнений с использованием единичной числовой окружности.	4		
		2		
	2. Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических тождеств.	2		
	3. Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием формул сложения и формул двойного аргумента.	4		
	4. Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием формул половинного аргумента и формул преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение, обратных преобразований.	2		



	5. Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений, содержащих арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс.	2		
	6. Решения тригонометрических уравнений.	2		
	7. Решения тригонометрических неравенств.	2		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>		
	Составление таблицы значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса с помощью единичной числовой окружности.	1		
	Подготовка к контрольной работе	1		
<b>Тема 7. Функции, их свойства и графики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>32</b>		<b>3</b>
	1. Функция. Область определения и множество значений функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	14	4	
	2. Свойства функции (монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность).			
	3. Промежутки возрастания и убывания функции, наибольшие и наименьшие значения, точки экстремума. Графическая интерпретация свойств. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.			
	4. Преобразования графиков функций (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат).			
	5. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.			
	6. Сложная функция (композиция функций).			
	7. Степенные функции, их свойства и графики.			
	8. Показательные функции, их свойства и графики.			
	9. Логарифмические функции, их свойства и графики.			
10. Тригонометрические функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.				
11. Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.				
<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>			
1. Нахождение области определения функции. Вычисление значения функции в заданной точке. Построение графиков функций.	2			
2. Решение заданий с использованием свойств и графиков степенных функций.	2			
3. Решение заданий с использованием свойств и графиков показательных функций	2			

	4. Решение заданий с использованием свойств и графиков логарифмических функций	2		
	5. Решение заданий с использованием свойств и графиков тригонометрических функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$ .	2		
	6. Решение заданий с использованием свойств и графиков тригонометрических функций $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ .	2		
	7. Решение заданий с использованием свойств и графиков тригонометрических функций $y=\operatorname{arcsin} x$ , $y=\operatorname{arccos} x$ , $y=\operatorname{arctg} x$ , $y=\operatorname{arccot} x$ .	2		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>		
	Подготовка к контрольной работе	2		
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>37</b>		
<b>Тема 8. Многогранники и круглые тела</b>	1. Призма. Прямая и <i>наклонная</i> призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	<b>16</b>	6	3
	2. Пирамида. Правильная пирамида. <i>Усечённая пирамида</i> . Тетраэдр.			
	3. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).			
	4. Цилиндр, его основные элементы (основание, высота, образующая). <i>Осевое сечение и сечение, параллельное основанию.</i>			
	5. Конус, его основные элементы (основание, высота, образующая). <i>Усечённый конус. Осевое сечение и сечение, параллельное основанию.</i>			
	6. Шар и сфера, их сечения. <i>Касательная плоскость к сфере.</i>			
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	
	1. Построение развёртки призмы, параллелепипеда, пирамиды полной и усеченной.	2		
	2. Вычисление площади боковой и полной поверхности призмы и параллелепипеда.	2		
	3. Вычисление площади боковой и полной поверхности пирамиды полной и усечённой.	2		
4. Решение задач прикладного характера на вычисление площади поверхности тела с использованием знаний о призме и пирамиде	2			
5. Построение развёртки цилиндра, конуса, усечённого конуса.	2			
6. Решение задач на нахождение основных элементов тел вращения.	2			
7. Решение задач по теме «Шар и сфера».	2			
8. Решение на вычисление объёмов многогранников и тел вращения.	2			

	9. Решение задач на вычисление площади поверхности тел вращения.	2		
	10. Решение задач прикладного характера на вычисление объёмов и площадей поверхностей геометрических тел.	2		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1</b>		
	Изготовление моделей правильных многогранников. Изготовление моделей цилиндра, конуса, усечённого конуса.	1		
<b>Тема 9. Начала математического анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>43</b>		
	1. Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.	<b>20</b>	2	3
	2. Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о пределах функций.			
	3. Понятие о непрерывной функции.			
	4. Понятие о производной функции. Физический смысл производной. Общее правило нахождения производной функции.			
	5. Производные элементарных функций.			
	6. Производные алгебраической суммы функций, произведения и частного функций.			
	7. Производная сложной функции.			
	8. Касательная к графику функции.			
	9. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.			
10. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.				
11. Наибольшее и наименьшее значения функции.				
<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>			
1. Задание числовых последовательностей различными способами, вычисление членов последовательности. Нахождение пределов последовательностей.	2			
2. Нахождение производных элементарных функций.	2			
3. Нахождение производных сложных функций	4			
4. Составление уравнения касательной к графику функции.	2			
5. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы функции.	2			
6. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Решение задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	4			
7. Применение производной второго порядка к исследованию графика функции на	2			

	выпуклость и перегиб. 8. Исследование функций с помощью производной и построение графика по результатам исследования	2		
	<b>Контрольная работа</b>	2		
	<b>Самостоятельная работа</b>	1		
	Подготовка к контрольной работе	1		
<b>Тема 10. Интеграл и его применение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	16		
	1. Первообразная функция. 2. Неопределённый интеграл и его свойства. 3. Различные способы интегрирования функций. 4. Определённый интеграл и его свойства. 5. Геометрический смысл определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. 6. Различные способы вычисления определённого интеграла.	4	2	3
	<b>Практические занятия</b>	12		
	1. Нахождение неопределённого интеграла методом непосредственного интегрирования.	2		
	2. Нахождение неопределённого интеграла методом замены переменной и по частям	2		
	3. Вычисление определённого интеграла.	2		
4. Вычисление определённого интеграла методом подстановки.	2			
5. Решение задач геометрического содержания с помощью определённого интеграла.	2			
6. Решение задач физического содержания с помощью определённого интеграла.	2			
<b>Тема 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	14		
	1. Случайные события. Вероятность события (классическое определение). Сложение вероятностей. 2. Независимые события. Условная вероятность. Умножение вероятностей. 3. Дискретная случайная величина, закон её распределения. 4. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 5. Понятие о законе больших чисел. 6. Понятие о задачах математической статистики. 7. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	10		3
	<b>Практические занятия</b>	4		

	1. Решение задач на определение вероятности случайного события.	2		
	2. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.	2		
<b>Тема 12. Уравнения и неравенства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>		
	1. Равносильность уравнений, систем уравнений. 2. Равносильность неравенств. Рациональные неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств. 3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. 4. Метод интервалов. 5. Уравнения, неравенства и их системы с двумя переменными. Геометрическая интерпретация множества решений. 6. Решение задач прикладного характера, сводящихся к составлению уравнений, неравенств и их систем.	10	2	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>		
	1. Решения иррациональных уравнений и систем уравнений.	2		
	2. Решение показательных уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств.	2		
	3. Решение логарифмических уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств.	2		
	4. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, систем уравнений.	2		
	5. Решение уравнений и неравенств методом интервалов.	2		
	6. Решение задач прикладного характера, сводящиеся к составлению уравнений, неравенств и их систем.	2		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>			
1. Подготовка к контрольной работе	2			
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>			
	<b>Всего</b>	<b>350</b>	<b>32</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО
<b>Алгебра</b>	
<b>Развитие понятия о числе</b>	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
<b>Корни, степени, логарифмы</b>	Ознакомление с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения 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

	<p>показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты</p>
<b>Преобразование алгебраических выражений</b>	<p>Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений</p>
<b>Основы тригонометрии</b>	
<b>Основные понятия</b>	<p>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</p>
<b>Основные тригонометрические тождества</b>	<p>Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них</p>
<b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	<p>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.</p> <p>Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения</p>
<b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<p>Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.</p> <p>Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на</p>

	<p>множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.</p> <p>Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств</p>
<p>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</p>	<p>Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</p> <p>Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений</p>
<p><b>Функции, их свойства и графики</b></p>	
<p><b>Функции.</b> Понятие о непрерывности функции</p>	<p>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.</p> <p>Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции</p>
<p><b>Свойства функции.</b> <b>Графическая интерпретация.</b> <b>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</b></p>	<p>Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</p> <p>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.</p> <p>Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции</p>
<p><b>Обратные функции</b></p>	<p>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</p>
<p><b>Степенные, показательные,</b></p>	<p>Вычисление значений функций по</p>



<p><b>логарифмические и тригонометрические функции.</b>  <b>Обратные тригонометрические функции</b></p>	<p>значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p> <p>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p> <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</p> <p>Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</p> <p>Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</p> <p>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</p> <p>Выполнение преобразования графиков</p>
<p><b>Начала математического анализа</b></p>	
<p><b>Последовательности</b></p>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p>Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p>
<p><b>Производная и ее применение</b></p>	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p>

	<p>Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</p>
<p><b>Первообразная и интеграл</b></p>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	
<p><b>Уравнения и системы уравнений</b>  <b>Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b></p>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p>

	<p>Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</p>
<b>Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики</b>	
<b>Основные понятия комбинаторики</b>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
<b>Элементы теории вероятностей</b>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
<b>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b>	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
<b>Геометрия</b>	
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>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.</p> <p>Формулирование определений,</p>

	<p>признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>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.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур</p>
<p><b>Многогранники</b></p>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных</p>

	<p>конфигурациях, аргументирование своих суждений.</p> <p>Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
<p><b>Тела и поверхности вращения</b></p>	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
<p><b>Измерения в геометрии</b></p>	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p> <p>Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</p> <p>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p>

	<p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
<p><b>Координаты и векторы</b></p>	<p>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, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Для реализации программы учебного предмета ООПу.04 Математика в ОБПОУ «КЭМТ» имеется учебный кабинет «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- чертежные инструменты: линейка, треугольник, транспортир;
- стереометрические модели многогранников и тел вращения.

Дидактические материалы:

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебному предмету ООПу.04 Математика.

2. Методические указания по выполнению самостоятельных работ по учебному предмету ООПу.04 Математика.

3. Комплекты заданий для проведения письменных контрольных работ.

4. Экзаменационные материалы.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

Для студентов:

1. Башмаков М.И. Математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. –5-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2018. –256 с.

Дополнительная литература:

1. Богомолов, Н. 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. —326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449005>

2. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 396 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413460>

3. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449038>

**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».

Интернет-ресурсы:

1. Российская электронная школа – (Эл. ресурс) <https://resh.edu.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – (Эл. ресурс) [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
3. Инфоурок – (Эл. ресурс) [infourok.ru](http://infourok.ru)
4. Решу ЕГЭ – (Эл. ресурс) [ege.sdamgia.ru](http://ege.sdamgia.ru)

**Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
учебного предмета ООПу.04 Математика**

Ведущий преподаватель: К.Е. Хохлова

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебного предмета  
на 2021/2022 учебный год**

На основании приказа от 5 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в рабочую программу внесены следующие изменения:

- 1) в раздел 4. Объем учебного предмета и виды учебной работы внесены часы практической подготовки (32 часа – стр. 12);
- 2) в раздел 5. Тематический план и содержание учебного предмета ООПу.04 Математика добавлено распределение часов практической подготовки (стр. 13 – 21).

Изменения утверждены на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин, протокол № 10 от «17» июня 2021 г.

Председатель П(Ц)К  Н.В. Николаенко