



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РЕСПУБЛИКИ КОМИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЫКТЫВКАРСКИЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ имени И.А. КУРАТОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГПОУ «СГПК»



«УЧЕБНО-ПРОГРАММНЫЕ ИЗДАНИЯ»

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.04 Математика

(базовый уровень)

Для студентов, обучающихся по специальности

49.02.01 Физическая культура
44.02.03 Педагогика дополнительного образования

(углубленная подготовка)

Сыктывкар, 2022

Рабочая программа образовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для реализации **общеобразовательного цикла** программы подготовки специалистов среднего звена/программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих на базе основного общего образования с получением среднего общего образования

код	наименование специальности/профессии
49.02.01	Физическая культура
44.02.03	Педагогика дополнительного образования

(программа подготовки специалистов среднего звена углубленной подготовки)

Разработчики

	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень (звание) [квалификационная категория]	Должность
1	Кирпичёва Ольга Анатольевна	Высшая	Преподаватель

15
[число]

Апреля
[месяц]

2022
[год]

Рекомендована

ПЦК преподавателей информатики, математики с методикой преподавания и физики

Протокол № 05 от «29» апреля 2022 г.

Рекомендована

научно-методическим советом ГПОУ

«Сыктывкарский гуманитарно-педагогический колледж имени И.А. Куратова»

Протокол № 3 от «27» мая 2022 г.

Содержание

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	8
3. Условия реализации учебной дисциплины	18
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	22
5. Примерная тематика индивидуальных проектов	30

1. ПАСПОРТ рабочей программы учебной дисциплины МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования, утвержденному приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 (ред. от 11.12.2020) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480)).

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения вопросов математики в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика» и с учетом Методических рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (Письмо Минпросвещения России от 14.04.2021 за № 05-401), Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования (распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 №Р-98) и примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций.

Программа учебной дисциплины «Математика» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, виды самостоятельных работ, тематику творческих заданий (рефератов, докладов, индивидуальных проектов и т. п.), учитывая специфику программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена, осваиваемой профессии или специальности.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа реализуется в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) и изучается в общеобразовательном цикле.

Данная учебная дисциплина входит в состав Общих учебных дисциплин обучающихся дисциплин общеобразовательного цикла ППССЗ и изучается на базовом уровне.

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

Рабочая программа учебной дисциплины ориентирована на достижение следующих целей:

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

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

личностных:

1. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
2. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям
3. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
4. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей
5. 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
6. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений
7. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем

метапредметных:

1. 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
2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты
3. 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
4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей

- | | |
|----|---|
| | разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников |
| 5. | умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности |
| 6. | умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей |
| 7. | владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства |
| 8. | владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения |

предметных:

- | | |
|----|--|
| 1. | сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке |
| 2. | сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий |
| 3. | владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач |
| 4. | 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 |
| 5. | сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа |
| 6. | 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 |
| 7. | 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 |
| 8. | владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач |

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

по специальности	44.02.03	Педагогика дополнительного образования
		всего часов 234 в том числе
максимальной учебной нагрузки обучающегося		234 часов, в том числе
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося		156 часов,
самостоятельной работы обучающегося		78 часов;

по специальности	49.02.01	Физическая культура
		всего часов 234 в том числе
максимальной учебной нагрузки обучающегося		234 часов, в том числе
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося		156 часов,
самостоятельной работы обучающегося		78 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

№	Вид учебной работы	Объем часов
1	Максимальная учебная нагрузка (всего)	234
2	Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	156
	в том числе:	
2.1	лабораторные и практические работы	116
2.2	Лекции	40
3	Самостоятельная работа обучающегося (всего)	78
	в том числе:	
3.1	индивидуальный исследовательский проект	
	Итоговая аттестация в форме письменного экзамена 2 семестра	
	Итого	234

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Математика

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Цели и задачи математики при освоении специальности. Входной контроль.		
Лекции		2	
Содержание учебного материала			
1	Математика в специальности		1
2	Цели и задачи математики		1
3	Входной контроль.		1
4			
Семинарские (практические) занятия			
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов			
Тема 1	Алгебра. Развитие понятия о числе		
Лекции	Развитие понятия о числе. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные	2	

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	вычисления.		
Содержание учебного материала			
1	Понятие «число»		1,2
2	Целые и рациональные числа		1,2
3	Действительные числа		1,2
4	Приближенные вычисления		1,2
Семинарские (практические) занятия	Проценты в профессиональных задачах гуманитарного профиля	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий из учебника	2	
Тема 2. Корни, степени и логарифмы			
Лекции	Корни натуральной степени из числа и их свойства. Арифметические действия над числами.	2	
Содержание учебного материала			
1	Корни натуральной степени из числа и их свойства		1,2,3
2	Арифметические действия над числами		1,2,3
3	Вычисление и сравнение корней		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Степени с рациональными показателями, их свойства.	2	
	Вычисление и сравнение корней.	2	
	Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	2	
	Решение иррациональных уравнений.	2	
	Решение показательных уравнений.	2	
	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы.	4	
	Правила действий с логарифмами. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию.	2	
	Переход от одного основания к другому. Логарифмирование и потенцирование выражений.	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы	Контрольная работа "Корни, степени, логарифмы"	2	
Самостоятельная работа студентов	Выполнение расчетов с радикалами.	2	
	Решение заданий из учебника	2	
	Вычисление значений выражений, содержащих степени. Решение прикладных задач.	1	
	Вычисление значений выражений.	1	
	Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	1	
Тема 3. Основы тригонометрии. Основные понятия			

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Лекции	Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	4	
Содержание учебного материала			
1	Радианная мера угла		1,2,3
2	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	2	
	Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы	Контрольная работа "Основы тригонометрии"	2	
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий из учебника	2	
	Преобразование тригонометрических выражений	2	
	Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс	2	
Тема 4.	Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве		
Лекции	Параллельность прямой и плоскости, плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	
Содержание учебного материала			
1	Параллельность прямой и плоскости		1,2
2	Параллельность плоскостей		1,2
3	Перпендикулярность прямой и плоскости		1,2
Семинарские (практические) занятия	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	2	
	Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	2	
	Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование	2	
	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	2	
	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы	Контрольная работа "Прямые и плоскости в пространстве"	2	
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий из учебника	2	
	Параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся прямые в искусстве	2	
	Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	2	
	Расстояние между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	4	
	Параллельное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции	1	

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	многоугольника.		
Тема 5	Степенные функции, ее свойства		
Лекции	Область определения и множество значений.	2	
Содержание учебного материала			
1	Область определения		1,2,3
2	Функция		1,2,3
3	График		1,2,3
Семинарские (практические) занятия			
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий из учебника	2	
Тема 6	Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции		
Лекции	Показательная функция, ее свойства.	2	
1	показательные функции		1,2,3
2	логарифмические функции		1,2,3
3	тригонометрические функции		1,2,3
4	Обратные тригонометрические функции		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Логарифмическая функция, ее свойства	2	
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	4	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2	
	Логарифмическая спираль в искусстве	1	
	Решение заданий из учебника	2	
Тема 7	Уравнения и неравенства		
Лекции	Тригонометрические уравнения.	2	
Содержание учебного материала			
1	Рациональные уравнения и системы		1,2,3
2	Иррациональные уравнения и системы		1,2,3
3	Показательные уравнения и системы		1,2,3
4	Тригонометрические уравнения и системы		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Тригонометрические неравенства	2	
	Рациональные уравнения	2	
	Рациональные неравенства	2	
	Иррациональные уравнения и неравенства	2	

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Показательные уравнения и неравенства	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы	Контрольная работа «Уравнения и неравенства»	2	
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий из учебника	2	
	Линейная зависимость в задачах гуманитарного профиля	2	
	Подготовка к контрольной работе	1	
Тема 8	Координаты и векторы		
Лекции	Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Разложение вектора	2	
Содержание учебного материала			
1	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве		1,2,3
2	Формула расстояния между двумя точками		1,2,3
3	Уравнения сферы		1,2,3
4	Уравнения плоскости и прямой		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Векторы в пространстве	2	
	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	4	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	1	
	Разложение вектора	2	
	Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов.	1	
Тема 9	Профессионально ориентированное содержание		
Лекции			
Содержание учебного материала			
1	Нахождение оптимального поиска решения задачи		1,2,3
2			
3			
Семинарские (практические) занятия	Нахождение оптимального результата в задачах гуманитарного профиля	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий	2	
Тема 10	Производная		
Лекции	Понятие производной. Производные функций	2	
Содержание учебного материала			

Номер разделов и тем		Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1		2	3	4
1	Понятие о производной функции			1,2,3
2	геометрический и физический смысл			1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Производные суммы, разности, произведения, частного	4		
	Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	2		
	Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	2		
	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной	2		
	Физический смысл первой и второй производной	2		
	Монотонность функции. Точки экстремумы	2		
	Исследование функций и построение графиков	2		
	Наибольшее и наименьшее значения функции	2		
Лабораторные работы				
Контрольные работы				
Самостоятельная работа студентов	Решение заданий по теме	4		
Тема 11		Первообразная и интеграл		
Лекции	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	2		
Содержание учебного материала				
1	Первообразная и интеграл			1,2,3
2	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции			1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	2		
	Вычисление интегралов, нахождение первообразных	2		
Лабораторные работы				
Контрольные работы	Контрольная работа "Производная. Первообразная. Интеграл"	2		
Самостоятельная работа студентов	Подготовка к контрольной работе	2		
Тема 12.		Комбинаторика, статистика и теория вероятностей		
Лекции	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2		
Содержание учебного материала				
1	Основные понятия комбинаторики.			1,2,3
2	Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний			1,2,3
Семинарские (практические)				

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
занятия			
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов			
Тема 13	Элементы теории вероятностей		
Лекции	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	2	
Содержание учебного материала			
1	Событие		1,2,3
2	вероятность события		1,2,3
3	сложение вероятностей		1,2,3
4	умножение вероятностей		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Дискретная случайная величина, закон ее распределения	2	
Тема 14.	Элементы математической статистики		
Лекции	Представление данных, генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	2	
Содержание учебного материала			
1	таблицы, диаграммы, графики		1,2,3
2	генеральная совокупность		1,2,3
3	Выборка		1,2,3
4	среднее арифметическое		1,2,3
5	Медиана		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Решение задач математической статистики.	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Нахождение среднего арифметического, медианы	2	
Тема 15	Многогранники и тела вращения		
Лекции	Вершины, ребра, грани многогранника	2	
	Призма, ее сечение.	2	
	Параллелепипед, куб, их сечения	2	
Содержание учебного материала			
1	Вершины многогранника		1,2,3

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
2	Ребра многогранника		1,2,3
3	грани многогранника		1,2,3
4	Развертка		1,2,3
5	Многогранные углы		1,2,3
6	Выпуклые многогранники		1,2,3
7	Теорема Эйлера		1,2,3
8	Призма		1,2,3
9	Прямая и наклонная призма		1,2,3
10	Правильная призма		1,2,3
11	Параллелепипед. Куб		1,2,3
12	Пирамида		1,2,3
13	Правильная пирамида		1,2,3
14	Усеченная пирамида		1,2,3
15	Тетраэдр		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	пирамида и их сечения	2	
	Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	2	
	Правильные многогранники, их свойства	2	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Решение задач на симметрию и построение сечений.	2	
	Решение задач по пройденным темам раздела "Многогранники"	2	
	Подготовка докладов по теме «Многогранники»	2	
Тема 16	Тела и поверхности вращения		
Лекции	Цилиндр и конус. Усеченный конус.	2	
Содержание учебного материала			
1	Цилиндр		1,2,3
2	Конус		1,2,3
3	Усеченный конус		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Сечение цилиндра, конуса	2	
	Шар и сфера, их сечения	4	
Лабораторные работы			
Контрольные работы			
Самостоятельная работа студентов	Решение задач	4	
	Решение задач по построению сечений	2	
Тема 17	Измерения в геометрии		
Лекции	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	2	
Содержание учебного материала			
1	Объем		1,2,3
2	Измерение в геометрии		1,2,3

Номер разделов и тем	Наименование разделов и тем Содержание учебного материала: лекции, семинарские (практические) занятия; лабораторные и контрольные работы; самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
3	Подобные тела		1,2,3
Семинарские (практические) занятия	Объемы многогранников, тел вращения.	4	
	Площади поверхностей цилиндра и конуса, сферы	4	
Лабораторные работы			
Контрольные работы	Контрольная работа «Многогранники и тела вращения»	2	
Самостоятельная работа студентов	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	5	
	Подготовка к экзамену	6	
Всего		234	

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)

Примечание: *Дидактическая единица* – это логически самостоятельная часть учебного материала, по своему объему и структуре соответствующая таким компонентам содержания, как понятие, теория, закон, явление, факт, объект и т.п.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие

3.1.1	учебного кабинета	203, МАТЕМАТИКИ
3.1.2	лаборатории	информатики и информационно-коммуникационных технологий;
3.1.3	зала	библиотека; читальный зал с выходом в сеть Интернет.

3.2 Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
1.	рабочие места по количеству обучающихся;	25
2.	рабочее место преподавателя;	1
3.	доска для мела,	1

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
1	Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)	
1.1	Учебники	Ф
2	Печатные пособия	
2.1	Тематические таблицы	Д
2.2	Портреты	Д
2.3	Схемы по основным разделам курсов	Д
3	Цифровые образовательные ресурсы	
3.1	Цифровые компоненты учебно-методических комплексов	-
3.2	Коллекция цифровых образовательных ресурсов Три правила нахождения первообразных: http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a87d6303-ae07-46dd-a18a-855c725fb448/113083/?interface=pupil&class=54&subject[]=16&subject[]=17 Степень с рациональным показателем (ресурс содержит задания для закрепления знаний по теме "Степень с рациональным показателем): http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a87d6303-ae07-46dd-a18a-855c725fb448/113092/?interface=pupil&class=54&subject[]=16&subject[]=17 Решение логарифмических уравнений и неравенств: http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a87d6303-ae07-46dd-a18a-855c725fb448/113098/?interface=pupil&class=54&subject[]=16&subject[]=17 Арксинус, Арккосинус и арктангенс: http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ef89b829-d575-4668-84e3-20f8abf11bcf/112987/?interface=pupil&class[]=53&class[]=54&subject[]	Д

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	<u>http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ef89b829-d575-4668-84e3-20f8abf11bcf/113007/?interface=pupil&class[]=53&class[]=54&subject[]=16&subject[]=17</u> Примеры применения производной к исследованию функции:	
3.3	Общепользовательские цифровые инструменты учебной деятельности	
3.4	Специализированные цифровые инструменты учебной деятельности Перестановки и размещения (практическое задание с использованием виртуальной лаборатории "Комбинаторика"): <u>http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/5ececba0-3192-11dd-bd11-0800200c9a66/106126/?interface=pupil&class[]=53&class[]=54&subject[]=16&subject[]=17</u> Случайные события (практическое задание с использованием виртуальной лаборатории "Классическая вероятность"): <u>http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/5ececba0-3192-11dd-bd11-0800200c9a66/106106/?interface=pupil&class[]=53&class[]=54&subject[]=16&subject[]=17</u>	Д

Условные обозначения

Д – демонстрационный экземпляр (1 экз., кроме специально оговоренных случаев);

К – полный комплект (исходя из реальной наполняемости группы);

Ф – комплект для фронтальной работы (примерно в два раза меньше, чем полный комплект, то есть не менее 1 экз. на двух обучающихся);

П – комплект, необходимый для практической работы в группах, насчитывающих по несколько обучающихся (6-7 экз.).

3.3. Используемые технологии обучения

В целях реализации системно-деятельностного и компетентностного подхода в образовательном процессе используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, анализ конкретных ситуаций, кейс метод, психологические и иные тренинги, круглый стол (групповые дискуссии и дебаты), проблемное обучение, мозговой штурм или брейнсторминг, интеллект-карты, интернет-экскурсии (интерактивная экскурсия), экскурсионный практикум, мастер-класс, знаково-контекстное обучение, проектное обучение, олимпиада, лабораторные опыты, конференция, дистанционное обучение, работа в малых группах, социальные проекты (внеаудиторные формы - соревнования, фильмы, спектакли, выставки и др.), интерактивные лекции (применением видео- и аудиоматериалов) и др.

3.4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники, включая электронные

№	Выходные данные печатного издания	Год издания	Гриф
1.	Алимов, Ш.А, Колягин, Ю.М.. Алгебра и начала математического	2020	Реком.

	анализа: 10 – 11 классы (базовый и углублённый уровни) – М.: Просвещение		
--	--	--	--

Дополнительные источники, включая электронные

№	Выходные данные печатного издания	Год издания	Гриф
1	Карбачинская Н.Б. Математика.	2015	
2	Алпатов А.В. Математика. Учебное пособие для СПО	2019	гриф
3	Горюшкин А.П. Математика	2019	
4	Коробейникова И.Ю. Математика. Теория вероятностей. Учебное пособие для СПО	2019	гриф

Ресурсы Интернет

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека

<http://window.edu.ru/window/library>

Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования.

Пособия по математике, задачи олимпиад, познавательная литература

<http://www.math.ru/>

На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи, отдельные истории из жизни учёных — всё то, что поможет окунуться в удивительный и увлекательный мир математики. Для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой.

<http://www.mathematics.ru/>

Учебный материал по различным разделам математики – АЛГЕБРА, ПЛАНИМЕТРИЯ, СТЕРЕОМЕТРИЯ, ФУНКЦИИ и ГРАФИКИ и другие. Программы "Алгебра on-line" и "eSolver" – тренажеры по решению алгебраических уравнений. Раздел МАТЕМАТИКА в ИНТЕРНЕТЕ содержит обзор интернет-ресурсов по математике и постоянно обновляется.

Интерактивный справочник формул и сведений по алгебре, тригонометрии, геометрии

<http://www.fxzy.ru/>

Интерактивный справочник формул, содержащий в концентрированной форме основные формулы и сведения по математике, геометрии, физике. Интерактивность позволяет производить вычисления формул онлайн.

Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

<http://zadachi.mccme.ru>

Графическая версия информационно-поисковой системы «Задачи по геометрии» Рафаила Калмановича Гордина. Система содержит 7548 задач по планиметрии и 2673 задачи по стереометрии, снабжённых ответами, указаниями, решениями и различного рода атрибутами для тематического поиска и прослеживания взаимосвязей.

Методика преподавания математики

<http://methmath.chat.ru>

Сайт посвящен вопросам методики преподавания математики. Во время решения домашних заданий обучающиеся имеют возможность обращаться за помощью к сети интернет. На сайте доступны следующие примеры.

Первый - примеры разработанных тестов по математике для различных классов. Эти материалы в течение нескольких лет используются на уроках.

Второй - небольшая программа-памятка, посвященная исследованию функций, в том числе с помощью первой и второй производных.

Третий - похожая на предыдущую программа, напоминающая учащимся алгоритм решения тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности.

Четвертый - маленькая программа, иллюстрирующая преобразования графиков функций.

Бесплатные разработки уроков сценарии конспекты поурочное планирование документы и методическая литература для школы учителей

<http://www.uroki.net/>

Сайт содержит поурочное и тематическое планирование по различным учебным предметам (дисциплинам).

<http://comp-science.narod.ru/>

Сайт содержит дидактические материалы по математике и информатике (для любознательных студентов).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Банк средств для оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

№	Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	Личностные результаты		
	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности	Способность к самостоятельности, самоопределению, саморазвитию Возможность применения результата самостоятельной творческой и ответственной деятельности, например, посредством решения задач исследовательского или проектного, творческого характера	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям	Возможность оценить осознанность выбора будущей профессии, реализации собственных жизненных планов	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,	Наличие мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности в коллективе	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа,

	учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности		семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей	Способность формулировать способ обоснования долженствования посредством возможностей математики как науки	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	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	Наличие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности Возможность планировать и реализовать собственный профессиональный и личностный потенциал	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений	Способность к осознанию значимости математики для научного и технического прогресса, творчества, спорта и общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных,	Способность саморазвиваться, строить планы, ставить задачи, достигать их	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта,

	общенациональных проблем		выполнение контрольной работы.
	Метапредметные результаты		
	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	Наличие самоопределения, целеполагания, самоконтроля и коррекции действия, выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применимых к различным контекстам	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	Способность работы в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	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	Возможность применения полученных знания и навыков при решении различных задач	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников	Возможность проводить анализ различных источников информации, необходимой для решения математических проблем, и представление ее в понятной форме Возможность оценивать корректность принятого решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	умение использовать средства	Возможность правильно	Устный опрос, письменная

	информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	строить речевые высказывания: ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждения	работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	Возможность ориентироваться на результат задания, проводить самоконтроль и самооценку, т.е. адекватно оценить собственный результат выполненного задания	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	Возможность представить будущий результат деятельности, воспринимать мир как нечто красивое, подчиненное некоторой закономерности.	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	Способность применять технологию формирующего оценивания; поэтапного формирования умственных действий; учебно-познавательная и учебно-практическая задачи «Рефлексия», групповые и индивидуальные проекты, постановка и решение учебных задач по математике	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.
	Предметные результаты		
	сформированность представлений о математике	Наличие представлений о статистических	Устный опрос, письменная работа, диктант,

	<p>как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке</p>	<p>закономерностях в реальном мире и различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;</p>	<p>контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>
	<p>сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий</p>	<p>Наличие представлений о математических понятиях, входящих в фундаментальное ядро образования, как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;</p>	<p>Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>
	<p>владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p>	<p>Возможность применить анализировать информацию, приводить доказательства при решении задач.</p>	<p>Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>
	<p>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</p>	<p>способность применить на практике математические умения и навыки к решению математических задач, предполагающее умение: — выполнять устные, письменные, инструментальные вычисления; проводить несложные практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера по темам рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем. Возможность</p>	<p>Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>

		использовать идею координат на плоскости для графической интерпретации алгебраических объектов (уравнений, неравенств, систем с двумя переменными), использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации решений уравнений и неравенств	
сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа	Наличие представления о геометрическом и физическом смысле производной, интеграле как площади под графиком функции, первообразной как способе нахождения пути по скорости) и основных видах математических зависимостей линейной, пропорциональной и обратной пропорциональной, логарифмической, показательной, тригонометрических (синус, косинус и тангенс) и их отличительных свойствах; умение распознавать вид зависимости по графику и по описанию, строить эскизы графиков зависимостей, заданных в табличной форме или формулой, характеризовать поведение функций заданных графически, в том числе возрастание, убывание, ограниченность, периодичность, наличие локальных максимумов и минимумов	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.	
владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;	Возможность соотносить трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями, построение простейших	Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа,	

	<p>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</p>	<p>сечений многогранников и тел вращения, использование планиметрических сведений для описания и исследования пространственных форм; применение изученных свойств пространственных тел и формул для вычисления линейных элементов и углов (плоских и двугранных) в пространственных конфигурациях, вычисление объёмов и площадей поверхностей пространственных тел, применение изученных свойств стереометрических тел и формул для решения практических задач</p>	<p>семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>
	<p>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</p>	<p>Возможность обобщать и классифицировать основные статистические характеристики при исследовании данных и принятии решений в практических ситуациях, в том числе с использованием вычислительной техники</p>	<p>Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>
	<p>владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач</p>	<p>Наличие навыков использования основных методов и средств информатики: моделирование, формализацию и структурирование информации, компьютерный эксперимент при исследовании различных объектов, явлений и процессов; умение использовать основные</p>	<p>Устный опрос, письменная работа, диктант, контрольная работа, домашние задания, практическая работа, семинарские занятия, тест, оригами, подготовка к докладу, работа над темой индивидуального проекта, выполнение контрольной работы.</p>

**4.2. Примерный перечень
вопросов и заданий для проведения
итогового контроля учебных достижений обучающихся
при реализации среднего общего образования**

ЗНАТЬ ТЕМЫ:

1. Развитие понятия о числе
2. Корни, степени и логарифмы
3. Основы тригонометрии
4. Функции, их свойства и графики
5. Прямые и плоскости в пространстве
6. Координаты и векторы
7. Элементы комбинаторики
8. Уравнения и неравенства
9. Начала математического анализа
10. Геометрические тела и поверхности, их объемы и площади
11. Элементы теории вероятностей и математической статистики

5 Примерная тематика индивидуальных проектов

1. Модель платонова тела
2. Модель тетраэдра
3. Модель октаэдра
4. Модель гексаэдра
5. Модель икосаэдра
6. Модель додекаэдра
7. Модель правильной пирамиды и доказательство вычисления площади боковой поверхности
8. Развертка платонова тела
9. Развертка тетраэдра
10. Развертка октаэдра
11. Развертка гексаэдра
12. Развертка икосаэдра
13. Развертка додекаэдра
14. Модель Солнечной системы в XVI веке
15. Модели многогранников для доказательства формулы Эйлера
16. Развертка многогранника для вычисления двугранного угла
17. Создание календаря на основе модели многогранника
18. Создание модели правильного четырехмерного многогранника
19. Модель полуправильного многогранника
20. Модель многогранника Джонсона
21. Модель звездчатого многогранника
22. Модель двойственного многогранника
23. Модель многогранника для определения симметрии
24. Модели тел Кеплера-Пуансо
25. Бумажные модели архимедовых тел