

Министерство образования и науки Калужской области
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Калужской области
«Людиновский индустриальный техникум»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 6b7b4669320459c27639881eb3b9834e0998e267
Владелец Харламов Владимир Максимович
Действителен с 25.10.2021 по 25.01.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУПп.09 МАТЕМАТИКА (углубленный уровень)

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

15.02.16 Технология машиностроения
(технологический профиль)

2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая по учебной работе

_____ О.Е.Селиверстова

31 августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

_____ Т.П.Киселева

Рекомендована цикловой комиссией

общеобразовательных дисциплин

Протокол №1 от 31 августа 2022 года

Председатель ЦК _____ Е.А.Степина

Разработчики:

Селиверстова О.Е., преподаватель математики

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	10
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	11
5.	ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

1.1. Место предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

1.2. Планируемые результаты освоения предмета:

Особое значение предмет имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового и углубленного уровней (ПРБ) и (ПРУ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования

Коды	Планируемые результаты освоения предмета включают
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 06	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;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
ЛР 09	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;
ЛР 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
МР 01	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;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
МР 03	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;
МР 04	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;
МР 05	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;
МР 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
МР 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
МР 09	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.
ПР6 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
ПР6 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПР6 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПР6 04	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;
ПР6 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах

	математического анализа;
ПР6 06	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;
ПР6 07	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;
ПР6 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
ПРу 1	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
ПРу 2	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	234
в т. ч.:	
теоретические занятия	180
профессионально ориентированные занятия	30
контрольная работа	24
Промежуточная аттестация (экзамен)	-
Самостоятельная работа (индивидуальное проектирование)	20

**2.2. Тематический план и содержание учебного предмета
МАТЕМАТИКА**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Коды общих компетенций, личностных, метапредметных и предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
Тема 1. Повторение курса математики основной школы	Содержание учебного материала	14	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 5, ЛР 9, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК 1-7,9-11
	1 Цели и задачи математики при освоении специальности	2	
	2 Числа и вычисления. Выражения и их преобразования	2	
	3 Уравнения и неравенства. Системы уравнений	4	
	4 Входной контроль		
	Профессионально ориентированное содержание		
	5 Практико-ориентированные задачи технологического профиля	2	
6 Проценты в профессиональных задачах технологического профиля	4		
Тема 2. Прямые и плоскости в пространстве	Содержание учебного материала	14	ПР6 02, ПР6 03, ПРy 02 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК 1-7, 9-11
	1 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	2	
	2 Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	2	
	3 Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование	2	
	4 Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости	2	
	5 Перпендикулярность плоскостей. Перпендикуляр и наклонная	2	
	6 Теорема о трех перпендикулярах	2	
	7 Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»	2	
Тема 3. Координаты и векторы в пространстве	Содержание учебного материала	12	ПР6 08, ПРy 02 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК 1-7, 9-11
	1 Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками	2	
	2 Векторы в пространстве	2	
	3 Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	
	4 Разложение вектора	2	
	5 Контрольная работа «Координаты и векторы в пространстве»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		

	6	Координаты и векторы в задачах технологического профиля	2	
Тема 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала		32	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 1-7, 9-11
	1	Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	2	
	2	Основные тригонометрические тождества.	2	
	3	Формулы приведения	2	
	4	Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов	2	
	5	Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	2	
	6	Функции, их свойства. Способы задания функций	2	
	7	Тригонометрические функции, их свойства и графики	2	
	8	Преобразование графиков тригонометрических функций	2	
	9	Обратные тригонометрические функции	2	
	10	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
	11	Простейшие тригонометрические неравенства	2	
	12	Способы решения тригонометрических уравнений	2	
	13	Системы тригонометрических уравнений	2	
	14	Контрольная работа «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»	2	
	Профессионально ориентированное содержание			
15	Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2		
16	Применение тригонометрии в технологических задачах			
Тема 5. Производная функции, ее применение	Содержание учебного материала		32	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК 1-7, 9-11
	1	Понятие о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей	2	
	2	Понятие производной. Производные функций	2	
	3	Производные суммы, разности	2	
	4	Производные произведения, частного	2	
	5	Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	2	
	6	Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	2	
	7	Геометрический смысл производной	2	
	8	Уравнение касательной к графику функции	2	
	9	Физический смысл первой и второй производной	2	
	10	Монотонность функции. Точки экстремумы	2	
	11	Исследование функций и построение графиков	2	
	12	Графики дробно-линейных функций	2	
	13	Наибольшее и наименьшее значения функции	2	
	14	Контрольная работа «Производная функции, ее применение»	2	
	Профессионально ориентированное содержание			
15	Применения производной функции в технических задачах	2		
16	Нахождение оптимального результата в технических задачах	2		
Тема 6. Многогран-	Содержание учебного материала		36	ПР6 01, ПР6 06,

ники и тела вращения	1	Вершины, ребра, грани многогранника	2	ПРy 02, ПРy 03 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК 1-7, 9-11
	2	Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	2	
	3	Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	2	
	4	Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2	
	5	Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	2	
	6	Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2	
	7	Правильные многогранники, их свойства	2	
	8	Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	2	
	9	Конус, его составляющие. Сечение конуса	2	
	10	Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2	
	11	Шар и сфера, их сечения.	2	
	12	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	2	
	13	Объемы многогранников. Объемы цилиндра и конуса	2	
	14	Площади поверхностей цилиндра и конуса. Объем шара, площадь сферы	2	
	15	Контрольная работа «Многогранники и тела вращения»	2	
		Профессионально ориентированное содержание		
	16	Площади поверхностей комбинированных геометрических тел	2	
	17	Технические задачи на вычисление объемов	2	
18	Примеры симметрий в профессиях и специальностях технологического профиля	2		
Тема 7. Первообразная функции, ее применение		Содержание учебного материала	14	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК 1-7, 9-11
	1	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	2	
	2	Нахождения первообразных функции	2	
	3	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	2	
	4	Неопределенный и определенный интегралы	2	
	5	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	2	
	6	Контрольная работа «Первообразная функции, ее применение»	2	
		Профессионально ориентированное содержание		
7	Применения первообразной функции в технических задачах	2		
Тема 8. Степени и корни. Степенная функция		Содержание учебного материала	12	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 1-7, 9-11
	1	Степенная функция, ее свойства	2	
	2	Преобразование выражений с корнями n-ой степени.	2	
	3	Свойства степени с рациональным и действительным показателями	2	
	4	Решение иррациональных уравнений	2	
	5	Решение иррациональных неравенств	2	
	6	Контрольная работа «Степени и корни. Степенная функция»	2	
Тема 9. Показательная функция		Содержание учебного материала	14	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10
	1	Показательная функция, ее свойства	2	
	2	Классификация показательных уравнений	2	
	3	Решение показательных уравнений	2	

	4	Простейшие показательные неравенства	2	MP 03, MP 07, MP 08
	5	Решение показательных неравенств	2	
	6	Системы показательных уравнений	2	
	7	Контрольная работа «Показательная функция»	2	
Тема 10. Логарифмы. Логарифмическая функция	Содержание учебного материала		20	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 MP 03, MP 07, MP 08 OK 1-7, 9-11
	1	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	2	
	2	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	2	
	3	Обратная функция, ее график. Симметрия относительно прямой $y=x$	2	
	4	Логарифмическая функция, ее свойства	2	
	5	Классификация логарифмических уравнений	2	
	6	Решение логарифмических уравнений	2	
	7	Логарифмические неравенства	2	
	8	Системы логарифмических уравнений	2	
	9	Контрольная работа «Логарифмы. Логарифмическая функция»	2	
	Профессионально ориентированное содержание			
10	Производственные расчеты с применением показательной и логарифмической функции	2		
Тема 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Содержание учебного материала		16	ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05 ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13 MP 01, MP 05, MP 08 OK 1-7, 9-11
	1	Основные понятия комбинаторики	4	
	2	Событие, вероятность события	2	
	3	Сложение и умножение вероятностей	2	
	4	Дискретная случайная величина, закон ее распределения	2	
	5	Контрольная работа «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	2	
		Профессионально ориентированное содержание		
6	Вероятность в задачах технологического профиля	2		
7	Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля	2		
Тема 12. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала		18	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10 MP 01, MP 02, MP 04 OK 1-7, 9-11
	1	Равносильность уравнений и неравенств	2	
	2	Общие методы решения уравнений	2	
	3	Графический метод решения уравнений	2	
	4	Уравнения и неравенства с модулем	2	
	5	Уравнения и неравенства с параметрами	2	
	6	Системы уравнений и неравенств, решаемые графически	2	
	7	Контрольная работа «Уравнения и неравенства»	2	
	Профессионально ориентированное содержание			
8	Нахождение неизвестной величины в задачах технологического профиля	4		
	Итого		234	
Самостоятельная работа (индивидуальное проектирование)			20	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Реализация программы предмета требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. М.И.Башмаков, Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия, ИЦ «Академия», 2016г.
2. М.И.Башмаков, Математика. Задачник. ИЦ «Академия», 2018г

3.2.2. Дополнительные источники

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.
11. Дадаян А.А., Математика: учебник для студентов техникумов, проф.образования-М.:Форум:Инфра-М,2003.
12. Дадаян А.А. Сборник задач по математике, проф.образования-М.:Форум:Инфра-М,2005.
13. Н.В.Богомолов, Л.Ю.Сергиенко, Математика:дидактические задания, проф.образования-М.:Дрофа,
14. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – М. : Издательство «Просвещение», 2020. – 257 с. – ISBN: 978-5-09-062551-7 / - Текст : непосредственный
15. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 457 с. – ISBN: 978-5-346-01200-9 / - Текст : непосредственный
16. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 351 с. – ISBN 978-5-346-03199-4/ - Текст : непосредственный
17. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.] - М. : Мнемозина, 2020. - 336 с. – ISBN: 978-5-346-01202-3/ - Текст : непосредственный
18. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.],- М. : Мнемозина, 2020. - 137 с. – ISBN: 978-5-346-02411-8/ - Текст : непосредственный

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Результаты обучения	Методы оценки
ПРб 01 ПРб 02 ПРб 03 ПРб 04 ПРб 05 ПРб 06 ПРб 07 ПРб 08 ПРу 01 ПРу 02 ПРу 03 ПРу 04 ПРу 05	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ

ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
АЛГЕБРА	
Развитие понятия о числе	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)
Корни, степени, логарифмы	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 показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач.
Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	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 пово-

	рота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования степенной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции
Обратные функции	Изучение <i>понятия обратной функции</i> , определение вида и <i>построение графика обратной функции</i> , <i>нахождение ее области определения и области</i>

	<p><i>значений</i>. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции</p>
<p>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</p>	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций. 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. <i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств</i>. Выполнение преобразования графиков</p>
НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
<p>Последовательности</p>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p><i>Ознакомление с понятием предела последовательности</i>. 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>Производная и ее применение</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. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p>

	<p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и нахождение экстремума</p>
Первообразная и интеграл	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.</p> <p>Решение задач по связи первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач по применению интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	<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. 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. 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>
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Основные понятия комбинаторики	<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. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
Элементы теории вероятностей	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей.</p>

	Решение задач на вычисление вероятностей событий
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
ГЕОМЕТРИЯ	
Прямые и плоскости в пространстве	<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. Формулирование определений, 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. Списывание 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. <i>Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i></p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
Многогранники	<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 конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрии в пространстве,</p>

	<p>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>
Тела и поверхности вращения	<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>
Измерения в геометрии	<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. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. 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>
Координаты и векторы	<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.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>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>

Примерные темы рефератов(докладов), исследовательских работ, проектов

Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.
Великие математики древности.
Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.
Геометрические модели в естествознании.
Геометрия Евклида как первая научная система.
Геометрия Лобачевского
Геометрия многогранников
Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.
Графический подход к решению некоторых тригонометрических уравнений.
Графики элементарных функций в рисунках
Диофантовы уравнения.
Диофантовы уравнения.
Загадки пирамиды
Загадочные графики тригонометрических функций.
Задачи на производную.
Замечательные неравенства, их обоснование и применение. Великие математики и их великие теоремы.
Замечательные математические кривые: розы и спирали.
Золотая пропорция
Интерактивные тесты по теме "Производная функции".
Иррациональные алгебраические задачи.
Использование графиков функций для решения задач.
Исследование графика тригонометрической функции
Касательные к графикам функций и их уравнения.
Касательные к тригонометрическим функциям.
Красивые задачи в математике
К неравенству Митриновича.
Комплексные и гиперкомплексные числа.
Лобачевский Н.И. «Коперник геометрии»
Математика и философия
Методы построения графиков тригонометрических функций.
Методы решения тригонометрических уравнений
Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.
Нахождение значения тригонометрических единиц, нахождение площади треугольника, движения.
Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений
Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения
Периодичность тригонометрических функций.
Поверхности многогранников
Построение графиков обратных тригонометрических функций
Построение графиков сложных функций.
Построение графиков тригонометрических функций.
Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.
Применение производной
Производная в технике
Производная и ее практическое применение
Путешествия по тригонометрической функции $y=\cos(x)$
Путешествие в мир фракталов
Развертка
Развитие тригонометрии как науки

Разработка логических игр.
Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания
Сложные проценты в реальной жизни.
Способы построения графиков тригонометрических функций.
Тригонометрическая функция $y=\sin(x)$
Тригонометрия вокруг нас.
Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения.
Формула сложных процентов и ее применение.
Функции в жизни человека
Функции и их графики
Функция $y=\cos(x)$ и окружающий нас мир.
Функционально-графический подход к решению задач.
Фракталы: геометрия красоты
«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете).
Алгоритмы извлечения корня n -й степени.
Алгоритмы решения показательных уравнений и неравенств.
Векторы в пространстве
Все загадки и применение Бутылки Клейна.
Геометрические формы в искусстве.
Геометрия Лобачевского как пример аксиоматической теории.
Графы и их использование
Графы и их применение в архитектуре.
Есть ли физический смысл в производной и первообразной?
Загадки Циклоиды.
Загадочные графики
Загадочный мир фракталов
Задачи механического происхождения (геометрия масс, экстремальные задачи).
Знакомство с графами
Интеграл и его применение в жизни человека.
Использование и применение дифференциальных уравнений.
Использование матриц при решении технических задач.
Исследование ленты Мёбиуса и её свойств: топологический курьез или удивительное открытие в мире науки?
Комплексные числа и их роль в математике
Лист Мебиуса - удивительный объект исследования.
Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека.
Магические квадраты
Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира.
Математика на шахматной доске.
Математическая логика и ее достижения.
Математические рассуждения и доказательства в математике.
Матрица и ее применение.
Метод математической индукции и его применение.
Методы решения игровых задач.
Методы решения показательных уравнений и неравенств (логарифмических, иррациональных, тригонометрических).
Методы решения уравнений и неравенств с параметром.
Много ли экстрима в экстремальных задачах
Наука о решении уравнений.
Нахождение объема тела и центра масс тела с помощью интеграла
Определенный интеграл. Введение и некоторые приложения.

Отношения между множествами
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
Построение графиков функций, содержащих модуль.
Построение числовых систем.
Практический смысл интеграла.
Прикладное значение теории графов.
Приложения определенного интеграла в экономике.
Применение показательной и логарифмической функций в экономике.
Применение тригонометрии в физике. Области применения тригонометрии.
Природа и история мнимых чисел
Природа множеств
Производная и первообразная в исследовании функции.
Рациональные алгебраические системы с несколькими переменными.
Решение уравнений n -й степени, где $n > 2$
Решение уравнений, содержащих аркфункции
Случайные события и их математическое описание.
Стереометрические тела
Теорема Виета и комбинаторика.
Формула Ньютона - Лейбница в примерах вычисления интегралов.
Функциональный метод решения уравнений
Циклоида - загадка математики и природы.
Число « e » и его тайны.
Что показывает показательная функция
Эти замечательные логарифмы.
Непрерывные дроби.
Применение сложных процентов в экономических расчетах.
Параллельное проектирование.
Средние значения и их применение в статистике.
Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
Сложение гармонических колебаний. *
Правильные и полуправильные многогранники.
Конические сечения и их применение в технике.
Схемы повторных испытаний Бернулли.