


Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора
по учебно - производственной
работе

 Н.Ф. Борзенко
«27» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебная дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики

специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

квалификация программист

Тюмень 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики	4
3. Условия реализации учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики	9
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики	10

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Учебная дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу.

Учебная дисциплина «ЕН.01 Элементы высшей математики» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 05.

В рамках программы учебной дисциплины 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 дисциплины 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	Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, противодействия коррупции и экстремизму и обладающий умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.
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 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.
ПРб 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
ПРб 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПРб 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПРб 04	владение стандартными приемами решения дифференциальных уравнений, систем линейных уравнений, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения;

ПРб 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; об основах дифференциального и интегрального исчисления;
ПРб 06	владение основными понятиями из линейной алгебры и аналитической геометрии, применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
ПРб 07	сформированность представлений основах теории комплексных чисел; теории матриц.
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
ПРу 02	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	сформированность представлений об области сходимости функционального ряда и нахождения ее в простых случаях; о понятии числового ряда, сходимости ряда; владение умением исследовать ряд на сходимость в простых случаях.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 05	У 1. выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; У 2. решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; У 3. применять методы дифференциального и интегрального исчисления; У 4. решать дифференциальные уравнения; У 5. пользоваться понятиями теории комплексных чисел.	З 1. основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; З 2. основы дифференциального и интегрального исчисления; З 3. основы теории комплексных чисел.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»	146
в том числе:	
теоретическое обучение	56
практические занятия	74
Консультации	2
контрольная работа	6
Самостоятельная работа	
<i>Решение прикладных задач</i>	<i>10</i>
<i>Проработка конспектов занятий</i>	<i>4</i>
Промежуточная аттестация 1 семестр др. форма (тестирование)	2
2 семестр – дифференцированный зачет	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Раздел 1 Теория комплексных чисел		14	
Тема 1.1 Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала 1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	4	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР 06 01 ПР 06 07, ПР 05 01 ПР 05 02
	Практические занятия Решение задач с комплексными числами	8	
	Контрольная работа №1	2	
Раздел 2 Теория рядов. Пределы		20	
Тема 2.1 Теория пределов	Содержание учебного материала 1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов	2	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР 06 02 ПР 06 03, ПР 05 05
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
	Практические занятия Нахождение пределов	6	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Решение прикладных задач</i>	4	
Тема 2.2 Теория рядов	Содержание учебного материала 1. Определение числового ряда. Свойства рядов	2	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР 06 02 ПР 06 03, ПР 05 05
	2. Функциональные последовательности и ряды	2	
	3. Исследование сходимости рядов		
	Практические занятия Определение сходимости	4	
Раздел 3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной		16	

Тема 3.1 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	4	ОК 1, , ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР6 01 ПР6 07, ПРy 01 ПРy 02	
	1.Определение производной			
	2. Производные и дифференциалы высших порядков			
	3. Полное исследование функции. Построение графиков			
	Практические занятия Нахождение производной Исследование функции	8		
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Решение прикладных задач</i>	4		
Раздел 4 Интегральное исчисление функции одной переменной		18		
Тема 4.1 Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР6 01 ПР6 07, ПРy 01 ПРy 02	
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства			
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования			
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов			
	Практические занятия Нахождение интегралов	10		
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Проработка конспектов занятий</i>	2		
	Контрольная работа №2	2		
Раздел 5 Дифференциальное и интегральное исчисления функции нескольких действительных переменных		26		
Тема 5.1 Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР6 01 ПР6 07, ПРy 01 ПРy 02	
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных			
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных			
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков			
	Практические занятия Нахождение производных	6		
	Другие формы контроля (тестирование)	2		
Тема 5.2 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01	
	1. Двойные интегралы и их свойства			
	2. Повторные интегралы			
	3. Приложение двойных интегралов			

	Практические занятия Нахождение интегралов	8	MP 02,MP 03 MP 09, ПР6 01 ПР6 07, ПРy 01 ПРy 02
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Решение прикладных задач</i>	2	
	Контрольная работа №3	2	
Раздел 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения		16	
Тема 6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР6 01 ПР6 07, ПРy 01 ПРy 02
	1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений		
	2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка		
	3. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	8	
	Практические занятия Решение дифференциальных уравнений		
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Проработка конспектов занятий</i>		
	Контрольная работа №4	2	
Раздел 7 Элементы линейной алгебры		16	
Тема 7.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР6 01 ПР6 07, ПРy 01 ПРy 02
	1. Понятие Матрицы		
	2. Действия над матрицами		
	3. Определитель матрицы		
	4. Обратная матрица. Ранг матрицы	4	
	Практические занятия Решение задач по линейной алгебре		
Тема 7.2 Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09
	1. Основные понятия системы линейных уравнений		
	2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	4	
	Практические занятия Решение задач по линейной алгебре		
		Контрольная работа №5	
Раздел 8 Основы векторной алгебры и аналитической геометрии		18	
Тема 8.1 Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства		
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		

	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР 01 ПР 06, ПР 02 ПР 03
	Практические занятия Решение задач по аналитической геометрии	4	
Тема 8.2 Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5, ЛР 05, ЛР 06 ЛР 07, ЛР 08 ЛР 09, ЛР 10 ЛР 13, МР 01 МР 02, МР 03 МР 09, ПР 01 ПР 06, ПР 02 ПР 03
	1. Уравнение прямой на плоскости		
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	4	
	Практические занятия Решение задач по аналитической геометрии	4	
	Контрольная работа №6	2	
Дифференцированный зачет	2		
	Консультации	2	
Всего:		146	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», «Естественнонаучных дисциплин» оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- Рабочее место преподавателя (1);
- Посадочные места по количеству обучающихся (25).

Технические средства обучения:

- Компьютер с лицензионным программным обеспечением (1);
- Интерактивная доска (1);
- Проектор (1);
- Магнитно-маркерная доска (1)
- Калькулятор (15).

Наглядные и учебные пособия:

- Информационно-тематические стенды по математике со справочным материалом, плакаты по основам тригонометрии, комплект демонстрационных чертежных инструментов;
- Информационно-коммуникативные средства (журналы, учебные пособия по количеству обучающихся);
- Комплект учебно-методической документации;
- Стенды: Математика, К уроку, Государственная итоговая аттестация (3);
- Комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся;
- Тематические папки дидактических материалов.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Печатные издания:

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2017;
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2016, 2017.

Дополнительные источники:

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2013;
2. Григорьев С.Г. Математика: учебник для студ. СПУЗ. – М.: ИЦ «Академия», 2013.

Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики [Электронный ресурс]: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2014. Режим доступа: <http://padaread.com/?book=147165&pg=320>, свободный;
2. Библиофонд. Электронная библиотека студента. Математика. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru>, свободный;
3. Академик. Словари и энциклопедии. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/>, свободный;
4. ГенДокс. Учебные материалы. Элементы высшей математики. [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://gendocs.ru/>, свободный.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ЛР 5-ЛР8, ЛР 10	- выполняет операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; - решает задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; - применяет методы дифференциального и интегрального исчисления; - решает дифференциальные уравнения; пользуется понятиями теории комплексных чисел.	- компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; - тестирование; - самостоятельная работа; - контрольные работы, - подготовка и защита доклада; - наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента); оценка выполнения практического задания(работы). - диф.зачет.
ЛР 9, ЛР 13	<i>Способен принимать решения в условиях риска и неопределенности</i>	Все разделы при выполнении контрольных, самостоятельных, проверочных работ
Метапредметные результаты:		
МР 1	Решает дифференциальные уравнения различными способами. Решает СЛУ различными способами. Решает геометрические задачи векторным методом.	- компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; - тестирование; - самостоятельная работа; - контрольные работы, - подготовка и защита доклада; - наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента); оценка выполнения практического задания(работы). - диф.зачет.
МР 2	Групповое решение задач из математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	
МР 3	Решает задачи из реальной математики с применением интегралов, производных, векторным методом.	
МР 9	Все разделы при выполнении контрольных, самостоятельных, проверочных работ.	
Предметные результаты		
ПР6 1, ПРу 1, ПР67, ПР62	пользуется понятиями теории комплексных чисел.	
ПР6 2, ПРу 2, ПРу 3	Групповое решение задач на задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.	
ПР6 3	Раздел 3. В каждой теме при решении задач.	
ПР6 4, ПР6 05, ПР62	- применяет методы дифференциального и интегрального исчисления; - решает дифференциальные уравнения, СЛУ; - выполняет операции над матрицами и решает системы линейных уравнений;	
ПР6 5, ПРу 4, ПР62	- применяет методы дифференциального и интегрального исчисления для решения из реальной математики;	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;	

применительно к различным контекстам	– адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	дисциплины, самооценки, экспертиза портфолио личных достижений обучающегося
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	– демонстрировать грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей	

Для ОП математика

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ЛР 5-ЛР8,</p>	<p>Преобразовывает выражения, содержащие степени и корни. Решает задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения. Преобразовывает тригонометрических выражения. Преобразовывает графики тригонометрических функций с помощью программы «Geogebra» (групповое занятие). Решает тригонометрические уравнения различными способами. Решает задачи на построение сечений. Решает задачи по теме «Многогранники». Решает простейшие задачи в координатах. Решает задачи из реальной математики с применением формул площадей тел и поверхностей вращения, объемов многогранников и тел вращения. Решает задачи комбинаторных и вероятностных задач. Решает иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решает задачи на нахождение производной. Вычисляет площади с помощью интегралов. Применяет производную и интеграл к решению практических задач.</p>	<p>- компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; - тестирование; - самостоятельная работа; - контрольные работы, - подготовка и защита доклада; - наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента); оценка выполнения практического задания(работы). - диф.зачета.</p>
<p>ЛР 9, ЛР</p>	<p>На каждом занятии</p>	
<p>ЛР 10</p>	<p>Решает задачи на радианную меру угла, единичную окружность, тригонометрические функции числового аргумента. Строит и исследует графики функции $y=\sin x$ и $y=\cos x$. Строит и исследует графики $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$. Свойства и график. Преобразовывает графики тригонометрических функций с помощью программы «Geogebra» (групповое занятие). Решает задачи на построение сечений. Решает задачи на перпендикулярные прямые в пространстве. Решает задачи на тему «Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости». Решает задачи на темы «Двугранный угол. Перпендикулярные плоскости». Строит многогранники, правильные многогранники и тела вращения. Решает задачи на тему «Симметрия в пространстве». Решает задачи на тему «Степенная функция, её свойства, график». Строит и исследует графики показательной функции, её свойства, график».</p>	

	Строит и исследует графики логарифмической функции.	
<i>ЛР-13</i>	Все разделы при выполнении контрольных, самостоятельных, проверочных работ	
Метапредметные результаты:		
МР 1	Решает тригонометрические уравнения различными способами. Решает иррациональные уравнения. Равносильные уравнение и неравенства. Решает показательные уравнений и неравенства различными способами. Решает логарифмические уравнения и неравенства различными способами Решает геометрические задачи.	
МР 2	Групповое решение задач на построение сечений. Групповое решение задач на нахождение вероятностей. Преобразовывает графики тригонометрических функций с помощью программы «Geogebra» (групповое занятие). Групповое решение задач на нахождение вероятностей. Групповое решение задач по теме «Объёмы многогранников и тел вращения».	
МР 3	Решает задачи из реальной математики с применением формул площадей тел и поверхностей вращения, объемов многогранников и тел вращения. Решает задачи на перебор вариантов. Решает задачи на нахождение вероятностей.	
МР 9	Все разделы при выполнении контрольных, самостоятельных, проверочных работ.	
Предметные результаты		
ПРб 1, ПРу 1	Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом.	
ПРб 2, ПРу 2, ПРу 3	Групповое решение задач на построение сечений. Решение задач из реальной математики с применением формул площадей тел и поверхностей вращения, объемов многогранников и тел вращения. Преобразование графиков тригонометрических функций с помощью программы «Geogebra» (групповое занятие). Групповое решение задач на нахождение вероятностей. Групповое решение задач по теме «Объёмы многогранников и тел вращения».	
ПРб 3	Раздел 3. В каждой теме при решении задач.	
ПРб 4	Раздел 2. Тема 2.3 Решение тригонометрических уравнений различными способами. Раздел 5. Решение иррациональных уравнений. Равносильные уравнение и неравенства. Решение показательных уравнений и неравенств различными способами. Решение логарифмических уравнений и неравенств различными способами.	
ПРб 5, ПРу 4	Раздел 6. Производная. Геометрический смысл производной. Применения производных. Интегральное исчисление.	

ПРб 6, ПРу 3	Раздел 3. Многогранники. Тела и поверхности вращения. Решение задач из реальной математики с применением формул площадей поверхностей и объёмов многогранников и тел вращения.	
ПРб 7, ПРу5	Решение задач на перебор вариантов. Групповое решение задач на нахождение вероятностей.	
ПРб 8	Преобразование графиков тригонометрических функций с помощью программы «Geogebra» (групповое занятие). Построение правильных многогранников с помощью программы «Geogebra». Построение тел и поверхностей вращения с помощью программы «Geogebra».	