Государственное профессиональное

образовательное учреждение Ярославской области

Мышкинский политехнический колледж

«Утверждаю»:

Директор ГПОУ ЯО

Мышкинского

политехнического колледжа

/Т.А. Кошелева

«30» августа 2022г.

Приказ № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_ года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Математика"**

Профессия: 23.03.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»

разработчик:

 преподаватель

 Ширшова А.Н.

 СОГЛАСОВАНО

НА ЗАСЕДАНИИ МК

«30» августа 2022 г.

Мышкин, 2022

Программа учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования, при подготовке квалифицированных рабочих, служащих.

Согласно «Рекомендациям по реализации образовательной программы среднего (полного) общего образования в образовательных учреждениях начального профессионального образования в соответствии с федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (письмо Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России от 29.05.2007 № 03-1180) математика в учреждениях СПО изучается с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Математика изучается как профильный учебный предмет:

– при освоении профессий СПО технического профиля в учреждениях СПО – в объеме 285 часа;

Рассмотрено на заседании методической комиссии: протокол №7 от 28 августа 2021 года .

## Содержание

Пояснительная записка…

### Примерные результаты освоения учебного предмета

Личностные…

Метапредметные…

Предметные…

### Содержание учебного предмета

### III Структура и содержание учебной дисциплины……………………….

**VI Примерное тематическое планирование**……………………………

Приложение

**Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» разработана в соответствии с **требованиями:**

* ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05. 2012 № 413; с изменениями и дополнениями от 29.12.2014, 31.12.2015, 29.06.2017), предъявляемыми к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета ««Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»,

### с учетом:

* Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. 2/16-з);
* Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259;
* Письма ФГАУ Федерального института развития образования от 25 мая 2017 года, протокол № 3 «Об уточнении рекомендаций по организации получения среднего общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»,

### на основе:

* Примерной программы общеобразовательного учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»» для профессиональных образовательных организаций. (*Рекомендовано ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования. Протокол*

*№ 3 от 21 июля 2015 г., регистрационный номер рецензии 377 от 23 июня 2015 г. ФГАУ «ФИРО», дата регистрации в ФРПОП СПО № ООЦ-1-160620 от 20.06.2016 г.).*

Содержание программы учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»» направлено на достижение следующих **целей:**

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

Программа ориентирована **на использование учебников соответствен- но нормативным документам:**

**-** Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального, основного общего, среднего общего образования» от 09.06.2016 г., № 699;

* Приказ Минпросвещения России «О федеральном перечне учебников» от 28.12.2018 г. (ред. 2019 г.), № 345;
* Приказ Минпросвещения «О внесении изменений в федеральный перечень учебников» от 08.05.2019 г. № 233:
1. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10–11классы. — М., 2018.
2. Алимов Ш. А., Калягин М. Ю., Ткачева М. В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10–11классы. — М., 2018.
3. Мордкович А. Г., Семенов П. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) (в 2-х частях). 10–11 классы. — М., 2018.
4. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10–11 кл. — М.: «Просвещение», 2018.

*Уровень освоения программы: базовый.*

При освоении профессий СПО и специальностей СПО естественно- научного профиля профессионального образования, специальностей СПО гуманитарного профиля профессионального образования математика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования; при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического и социально-экономического профилей профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося **285** часов.

## Примерные результаты освоения учебного предмета

**«Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»**

**Личностные результаты** освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» должны отражать:

|  |
| --- |
| ***Требования к результату ФГОС СОО*** |
| **Планируемые результаты освоения дисциплины** | **Содержание учебного материала** | **Пути (способы) достижения планируемых результатов** |
| *4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, ос-**нованного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире* |
| * понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
* сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей
 | **Введение****Раздел 1. Алгебра, тема**1.1 Развитие понятия о числе | **Введение**Выполнение заданий по обобщению знаний о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.**Раздел 1.**Выполнение арифметических действий над числами. |
|  | **Раздел 4. Основы тригонометрии, тема**4.1 Основные понятия | **Раздел 4.**Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой.Взаимосвязь тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника. |
|  | **Раздел 5. Начала математического анализа** | **Раздел 5.**Оперирование понятием бесконечноубывающая геометрическая прогрессия, производная функции в точке, первообразная функция, определенный интеграл. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Раздел 6. Геометрия, тема**6.2. Многогранники | .**Раздел 6. Пр. р:**Описание видов многогранников. Подбор заданий на использование многогранников в естественных науках, искусстве |
| *5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности* |
| - готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности | **Раздел 3. Функции, темы:** 3.1 Функции. Свойства функций3.3. Преобразование графиков | **Раздел 3.**Подбор примеров функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.Построение и чтение графиков функций.Выполнение преобразований графика функции. |
|  | **Раздел 6. Геометрия** | **Раздел 6.**Изображение на рисунках и конструирование на моделях прямых и плоскостей, углов, расстояний.Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды и круглых тел.Применение фактов и сведений из планиметрии.Изображение основных многогранников и круглых тел, выполнение рисунковпо условиям задач.Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел |
| *7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| - готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности | **Раздел 1. Алгебра, тема**1.2. Корни, степени и логарифмы**Раздел 2. Уравнения и неравенства Раздел 3. Функции****Раздел 4. Основы тригонометрии, темы:**4.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства**Раздел 5. Начала математического ана- лиза, темы:*** 1. Производная
	2. Первообразная и интеграл

**Раздел 6. Геометрия****Раздел 7. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей, тема**7.2. Элементы теории вероятностей | Выполнение по каждой теме заданий, ориентированных на коллективное обсуждение, дискуссии, выработку коллективного мнения.Помимо заданий для индивидуального выполнения, в ряде разделов могут быть предусмотрены задания проектного характера |
| *8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей* |
| - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики | **Введение** | **Введение**Выполнение заданий по обобщению знаний о математике как универсальном языке науки, средстве моделированияявлений и процессов в профессиональной деятельности |
| *9) 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* |
| − овладение математическими знания- ми и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин идисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, | **Раздел 1. Алгебра****Раздел 2. Уравнения и неравенства Раздел 3. Функции****Раздел 4. Основы тригонометрии****Раздел 5. Начала математического анализа** | Выполнение заданий, в том числе проектных, на применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки ипрактики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| не требующих углубленной математической подготовки;− готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | **Раздел 6. Геометрия****Раздел 7. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей** |  |
| *10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений* |
| - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики | **Раздел 3. Функции****Раздел 6. Геометрия** | **Раздел 3.**Выполнение заданий на применение функциональных зависимостей в реальных процессах.**Раздел 6. Геометрия**Изображение пространственных тел, выполнение рисунка поусловию задачи, изготовление моделей |
| *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* |
| * развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
* овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки
 | **Раздел 2. Уравнения и неравенства****Раздел 3. Функции** | **Раздел 2**Выполнение заданий, в том числе проектных, на применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.**Раздел 3.**Выполнение заданий на применение |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Раздел 5. Начала математического анализа**, **темы:*** 1. Производная
	2. Первообразная и интеграл

**Раздел 6. Геометрия, темы:*** 1. Многогранники
	2. Тела и поверхности вращения
	3. Измерения в геометрии

**Раздел 7. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей, тема**7.3. Элементы математической статистики | функциональных зависимостей в реальных процессах.**Раздел 5.**Применение производной для решения задач на нахождениенаибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума функции, на механический и геометрический смысл. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.**Раздел 6.**Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.**Раздел 7.**Решение практических задач на обработку числовых данных,вычисление их характеристик |

**Метапредметные результаты** освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» должны отражать:

|  |
| --- |
| ***Требования ФГОС СОО*** |
| **Планируемые результаты освоения учебной дисциплины** | **Пути (способы) достижения планируемых результатов** |
| 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* |
| - умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать всевозможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в раз- личных ситуациях | **Введение**Выполнение заданий по обобщению знаний о математикекак универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.**Раздел 1**Преобразование выражений, содержащих корни n-ой степени, с использованием необходимых свойств. **Раздел 2**Решение уравнений и неравенств и их систем с применением всех приемов. **Раздел 3**Построение графиков функций по заданной формуле, с использованием свойств и преобразований.**Раздел 4**Применение основных тригонометрических тождеств длявычисления значений тригонометрических функций по од- ной из них. **Раздел 5**Проведение исследования функции, заданной формулой, с помощью производной.Решение задач на нахождениенаибольшего и наименьшего значений функции, нахождение экстремумов.Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.**Раздел 6**Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.Изображение многогранников и тел вращения по условиям задач.Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов пространственных тел.Составление уравнений прямой, окружности, сферы, плос- кости. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Раздел 7**Выбор формул для вычисления размещений, перестановоки сочетаний при решении задач |
| *2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты* |
| - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты | Задания поискового, дискуссионного характера.**Раздел 1**Обсуждение способов преобразования выражений.**Раздел 2**Обсуждение способов решения уравнений и неравенств, их систем.**Раздел 3**Совместное составление ментальных карт «Свойства функций».**Раздел 5**Совместное решение содержательных задач из различных областей науки и практики.Аргументирование своих суждений |
| *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* |
| - 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 | **Введение**Выполнение заданий по обобщению знаний о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.**Раздел 2**Освоение способов решения уравнений и неравенств, их систем.**Раздел 3**Освоение способов построения графиков функций.**Раздел 6**Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования многогранников, тел вращения и их разверток |

|  |
| --- |
| *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, интерпретировать информацию, получаемую из различных источников* |
| - 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 интерпретировать информацию, получаемую из различных источников | **Разделы 1, 4**Нахождение значений корней, степени, логарифмов, тригнометрических функций с использованием справочных таблиц.**Раздел 5**Вычисление производной функции с использованием таблицы производных элементарных функций.Вычисление интегралов с использованием таблицы интегралов |
| *8) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства* |
| - владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства | **Все разделы**Оперирование основными терминами и понятиями.**Раздел 3**Описание свойств функции по графику.**Раздел 6**Формулирование и доказательство основных теорем |
| *9) 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* |
| - 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 | Деление заданий практикума на уровни сложности: 1-й уровень — репродуктивный;2-й уровень — продуктивный; 3-й уровень — творческий.Методические рекомендации к выполнению проектных заданий: распределение заданий между учениками |

**Предметные результаты** освоения базового курса математики должны отражать:

|  |
| --- |
| ***Требования ФГОС СОО*** |
| **Содержание учебного материала (дисциплины)** | **Пути (способы) достижения планируемых результатов** |
| *1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке* |
| **Введение****Раздел 7, темы:** Элементы комбинаторики. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики | **Введение**Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.**Раздел 7**Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики. Решение практических задач на обработку числовых данных,вычисление их характеристик |
| *2) сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий* |
| **Раздел 1, темы:**Развитие понятия о числе. Корни, степени и логарифмы | **Раздел 1**Выполнение арифметических действий над числами. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной). Сравнение значенийчисловых. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение прикладных задач.Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел 3, темы:**Функции. Свойства функций**Раздел 4, темы:**Основные понятия. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.**Раздел 5, темы:** Последовательности. Производная. Первообразная и интеграл. | Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.**Раздел 3**Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно- линейной и квадратичной функций, построение их графиков. По- строение и чтение графиков функций. Преобразования графика функции.**Раздел 4**Формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.Выполнение преобразования графиков.**Раздел 5**Оперирование понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и применение его при решении задач.Применение для решения задач теории пределов. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел 6, темы:**Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии. Координаты и векторы | Оперирование понятиями: производная функции в точке, производная функции, касательная к графику функции.Вычисление производных элементарных функций и их комбинаций. Оперирование понятиями: первообразная функции, определенный интеграл.**Раздел 6.**Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей.Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений.Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами.Применение теории для обоснования построений и вычислений. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.Изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.Ознакомление с видами тел вращения.Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения Изображение основных многогранников, круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.Ознакомление с видами симметрий в пространстве. Применение свойств симметрии при решении задач.Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применениевекторов для вычисления величин углов и расстояний |
| *3) владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач* |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел 4, темы:** Тригонометрические уравнения и неравенства.**Раздел 5, темы:** Производная. Первообразная и интеграл.**Раздел 6, темы:** Прямые и плоскости в пространстве.Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии. Координаты и векторы. | ского метода).Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств.Решение иррациональных уравнений. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств.**Раздел 4**Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.Применение общих методов решения уравнений (приведение к ли- нейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.Умение отмечать на круге решения простейших тригонометриче- ских неравенств.Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, при- менение при решении уравнений.**Раздел 5**Составление уравнения касательной в общем виде.Применение таблицы производных и правил дифференцирования для нахождения производных.Проведение с помощью производной исследования функции, за- данной формулой.Установление связи свойств функции и производной по их графи- кам.Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисле- ние первообразной для данной функции.**Раздел 6**Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении про- |

**Раздел 2, темы:** Уравнения и системы уравнений. Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. | **Раздел 2**Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графичестранственных фигур. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел 7, темы:** Элементы комбинаторики. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики | Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.Проведение доказательных рассуждений при решении стереометрических задач. **Раздел 7**Решениезадач на вычисление вероятностей событий.Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик |
| *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* |
| **Раздел 2, темы:** Уравнения и системы уравнений. Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.**Раздел 4, темы:** Тригонометрические уравнения и неравенства | **Раздел 2**Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.Решение иррациональных уравнений. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств.**Раздел 4**Применение свойств тригонометрических функций для решениятригонометрических уравнений |
| *5) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей* |
| **Раздел 5, темы:** Последовательности. Производная. Первообразная и интеграл | **Раздел 5**Оперирование понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и применение его при решении задач.Применение для решения задач теории пределов.Оперирование понятиями: производная функции в точке, производная функции, касательная к графику функции.Составление уравнения касательной в общем виде. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Применение таблицы производных и правил дифференцирования для нахождения производных.Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Решение прикладных задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;интерпретирование полученных результатов.Оперирование понятиями: первообразная функции, определенный интеграл.Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей |
| *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* |
| **Раздел 6, темы:**Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники.Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии.Координаты и векторы | Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур.Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.Построение углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений.Решение задач на вычисление геометрических величин. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Изображение основных многогранников , круглых тел и выполнение рисунков по условиям задач.Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей.Применение свойств симметрии при решении задач.Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов пространственных тел.Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применениевекторов для вычисления величин углов и расстояний |
| *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* |
| **Раздел 7, темы:**Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики | Решение задач на вычисление вероятностей событий.Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик |
| *8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач* |
| **Раздел 1, темы:**Корни, степени и логарифмы.**Раздел 2, темы:** Уравнения и системы уравнений. Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.**Раздел 3, темы:** Степенные, показательные, логарифмические функции. Преобразование графиков.**Раздел 4, темы:**Тригонометрические функции.Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства.**Раздел 5, темы:** Производная. Первообразная и интеграл.**Раздел 6, темы:**Многогранники. | 1. Живая Математика <http://www.int-edu.ru/content/rusticus-0>(дата обращения 05.05.2020)
2. Интерактивная Стереометрия Cabri 3D. Виртуальный конструк- тор по Стереометрии [http://www.int-edu.ru/content/interaktivnaya- ctereometriya-cabri-3d-virtualnyy-konstruktor-po-stereometrii](http://www.int-edu.ru/content/interaktivnaya-ctereometriya-cabri-3d-virtualnyy-konstruktor-po-stereometrii) (дата обращения: 05.05.2020)
3. Geo Gebra <https://www.geogebra.org/>(дата обращения: 05.05.2020)
4. Решу. ЕГЭ <https://ege.sdamgia.ru/>(дата обращения: 05.05.2020)
5. Интернетурок <https://interneturok.ru/>(дата обращения: 05.05.2020)
6. ЛогоМиры Вероятности. Математический практикум [http://www.int-edu.ru/content/logomiry-veroyatnosti-matematicheskiy- praktikum](http://www.int-edu.ru/content/logomiry-veroyatnosti-matematicheskiy-praktikum)(дата обращения: 05.05.2020)
 |

|  |  |
| --- | --- |
| Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии.Координаты и векторы.**Раздел 7, темы:** Элементы комбинаторики. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики |  |

## Содержание учебного предмета

### Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

### Алгебра

**Развитие понятия о числе**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Приближенные вычисления*. *Комплексные числа*.

### Корни, степени и логарифмы

**Корни и степени.** Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем*.

**Логарифм. Логарифм числа.** Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

**Преобразование алгебраических выражений.** Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

#### Практические занятия

Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Решение прикладных задач.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.

### Основы тригонометрии

**Основные понятия**

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

### Основные тригонометрические тождества

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла*.

### Преобразования простейших тригонометрических выражений

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента*.

### Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства*. Обратные тригонометрические функции.

Арксинус, арккосинус, арктангенс.

#### Практические занятия

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения,

преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

Функции, их свойства и графики.

### Функции

Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

**Свойства функции.** Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. При- меры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями.

Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции*.

**Обратные функции.** *Область определения и область значений обратной функции*. *График обратной функции*.

### Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

**Обратные тригонометрические функции**

Определения функций, их свойства и графики.

Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой *y* = *x*, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

#### Практические занятия

Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и *не- равенств*

### Начала математического анализа

**Последовательности.** Способы задания и свойства числовых последовательностей.

*Понятие о пределе последовательности*. *Существование предела моно- тонной ограниченной последовательности*. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

**Производная.** Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции*.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

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

#### Практические занятия

Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

### Уравнения и неравенства

**Уравнения и системы уравнений.** Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

**Неравенства.** Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

**Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.** Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

#### Прикладные задачи

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

#### Практические занятия

Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений.

Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

### Комбинаторика, статистика и теория вероятностей Элементы комбинаторики

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула Бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

### Элементы теории вероятностей

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий*. *Дискретная случайная величина*, *закон ее распределения*.

*Числовые характеристики дискретной случайной величины*. *Понятие о законе больших чисел*.

### Элементы математической статистики

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность*, *выборка*, *среднее арифметическое*, *медиана*. *Понятие о задачах математической статистики*.

*Решение практических задач с применением вероятностных методов*.

#### Практические занятия

История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.

Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

### Геометрия Прямые и плоскости в пространстве

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

Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.

Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос,

симметрия относительно плоскости.

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции*. Изображение пространственных фигур.

### Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка*. *Многогранные углы*.

*Выпуклые многогранники*. *Теорема Эйлера*.

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

### Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

### Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

### Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскости и прямой*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

#### Практические занятия

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.

Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольны- ми фигурами в пространстве.

Параллельное проектирование и его свойства. *Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника*. Взаимное расположение пространственных фигур.

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.

Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение век- торов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

### Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

* 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.
* Графическое решение уравнений и неравенств.
* Правильные и полуправильные многогранники.
* Конические сечения и их применение в технике.
* Понятие дифференциала и его приложения.
* Схемы повторных испытаний Бернулли.
* Исследование уравнений и неравенств с параметром.
	1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***285*** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | *283* |
| Дифференцированный зачет | 2 |
| ***Итоговая аттестация****в форме экзамена* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Аудиторные занятия.****Содержание обучения** | **Количество часов** | **Характеристика основных видов деятельности студентов****(на уровне учебных действий)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** *(примерные,**на все темы)* |
|  | **48** |  |  |
| **Введение** | 2 | Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО | Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме* Тестирование
* Контрольная работа
* Самостоятельная работа
* Выполнение проекта

Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) |
| **1.1. Развитие понятия о числе** | 16 | Выполнение арифметических действий над числами, сочетаяустные и письменные приемы.Нахождение приближенных значений вели- чин и погрешностей вычислений (абсолют- ной и относительной); сравнение числовых выражений.Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктампрограммы) |  |
| **1.2. Корни, степе- ни, логарифмы** | 30 | Выполнение преобразований выражений. Применение формул, связанных со свойствами степеней логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений. |  |
| **Раздел 2 Уравнения и неравенства** | **32** |  |  |
| **2.1 Уравнения и системы уравнений****2.2. Неравенства** **2.3. Использование свойств и графи ков функций при решении уравнений и неравенств** | 32 | **О**знакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.Изучение теории равносильности уравнений и её применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. повторение основные приемов решения систем.Решение уравнений с применением всех приемов (разложение на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).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.Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам |  |
| **Раздел 3. Функции и графики** | **36** |  |  |
| **3.1. Функции. Свойства функций** | 6 | Ознакомление с понятием переменной, при- мерами 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.Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно- линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данномуусловию, решение задач на экстремум |  |
| **3.2. Обратные функции** | 6 | Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Ознакомление с понятием сложной функции |  |
| **3.3. Преобразование графиков** | 12 | Выполнение преобразований графика функции |  |
|  | 12 | Вычисление значений функций по значению аргумента.Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций  |  |
| **Раздел 4. Основы тригонометрии** | **107** |  |  |
| **4.1. Основные понятия** | 12 | Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи |  |
| **Основные тригонометрические тождества** | 18 | Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них |  |
| **4.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений** | 15 | 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 |  |
| **4.4. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции** | 18 | Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.Ознакомление с понятием разрывной пери- одической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойствВыполнение преобразования графиков |  |
| **4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства** | 44 | Решение тригонометрических уравнений инеравенств |  |
| **Раздел 5. Начала математического анализа** | **114** |  |  |
| **5.1. Последователь ности** | 12 | Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.Ознакомление с понятием предела последовательности.Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии |  |
| **5.2. Производная** | 20 | Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на при- мере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.Составление уравнения касательной в общем виде.Усвоение правил дифференцирования, таблицы производныхэлементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам.Применение производной для решения за- дач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум |  |
| **5.3. Первообразная и интеграл** | 12 | Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.Изучение правила вычисления первообраз- ной и теоремы Ньютона–Лейбница.Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей |  |
| **Раздел 6. Геометрия** | 12 | Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного рас- положения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоско- сти, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).Изображение на чертежах и моделях рас- стояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. *Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника*.Применение теории для обоснования по- строений и вычислений.Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур |  |
| **6.2. Многогранники** | 21 | Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.Характеристика и изображение сечения, *развертки многогранников*, вычисление площадей поверхностей.Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.Применение свойств симметрии при решении задач.Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач. Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.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.Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел |  |
| **6.3. Тела и поверхности вращения** | 14 | Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.Изучение формул для вычисления площадей поверхностей тел вращения Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел |  |
| **6.4. Координаты и векторы** | 22 | Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления вели- чин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов |  |
| **Раздел 7. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей** | **24** |  |  |
| **7.1. Элементы комбинаторики** | 12 | Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. 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 |  |
| **7.2. Элементы теории вероятностей** | 6 | Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий  |  |
| **7.3. Элементы математической статистики** | 6 | Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.Решение практических задач на обработкучисловых данных, вычисление их характеристик |  |
|  | **285** |  |  |
| **Промежуточная аттестация в форме итогового экзамена** |

Приложение

# **Тематический план и содержание учебной дисциплины МАТЕМАТИКА I КУРС**

|  |  |
| --- | --- |
| ***№ урока*** | **Наименование разделов** **и тем** |
|  | ***Темы аудиторных занятий*** |
|  | **Тема 1.** |  **1Введение**  |
|  |  |
|  |  | Входной контроль |
|  |  |  |
|  | **Тема 2 «Алгебра»** | **Тема 2 Развитие понятия о числе.** |
| 1.
 |  | Множество простых и натуральных чисел |
|  |  | Целые числа |
|  |  | Делимость чисел |
|  |  | Рациональные и иррациональные числа |
| 1. .
 |  | Тождественные преобразования |
| 1. .
 |  | Действительные числа |
| 1. .
 |  | Арифметические операции с действительными числами |
|  |  | Модуль действительного числа |
|  |  | Приближенные вычисления |
|  |  | Сравнение числовых выражений |
|  |  | Погрешность приближений |
|  |  | Комплексные числа |
|  |  | Модуль комплексного числа |
|  |  | Арифметические операции с комплексными числами |
| 17 |  | Подготовка к контрольной работе |
| 18 |  | ***Контрольная работа № 1 тема «развитие понятия о числе»*** |
|  | **Тема 3** |
| 19 | «Алгебра» | Корень n-ой степени |
| 20 |  | Свойства корня n-ой степени |
| 21 |  | Свойства корня n-ой степени |
| 22 |  | Преобразование выражений с применением свойств корня n-ой степени |
| 23 |  | Степень с целым показателем. Свойства степени |
| 24 |  | Иррациональные уравнения |
| 25 |  | Преобразование показательных выражений |
| 26 |  | Степень с рациональным показателем |
| 27 |  | Свойства степени с рациональным показателем |
| 28 |  | Преобразование выражений с применением свойств степени с рацион.показателем |
| 29 |  | Степень с действительным показателем Свойства степени |
| 31 |  | Преобразование показательных выражений |
| 32 |  | Степень с иррациональным показателем. Свойства степени |
| 33 |  | Преобразование выражений с рациональным, иррациональным показателем |
| 34 |  | Решение показательных уравнений и неравенств |
| 35 |  | Подготовка к контрольной работе |
| 36 |  | ***Контрольная работа №2 по теме «Корни. Степени»*** |
| 37 |  | Понятие логарифма. Логарифм числа |
| 38 |  | Основное логарифмическое тождество Свойства логарифма |
| 39 |  | Нахождение значения логарифма |
| 40 |  | Десятичный и натуральный логарифмы |
| 41 |  | Правила логарифмирования. Переход к новому основанию |
| 42 |  | Преобразование логарифмических выражений |
| 43 |  | Решение логарифмических уравнений и неравенств |
| 44 |  | ***Контрольная работа № 3 тема «Логарифмы»*** |
|  |  |  |
|  | **Тема 4** |
|  | «Геометрия» | 4.1.аксиомы стереометрии |
| 45 |  | Предмет стереометрии. Основные понятия |
| 46 |  | Аксиомы стереометрии Следствия аксиом стереометрии |
| *47* |  | Решение задач аксиомы стереометрии |
|  |  | 4.2. Параллельность прямых и плоскостей |
| *48* |  | Взаимное расположение прямых в пространстве. Признаки параллельности прямых, прямой и плоскости |
| *49* |  | Угол между прямыми в пространстве |
| *50* |  | Решение задач прямая и плоскость в пространстве |
| *51* |  | Параллельность плоскостей |
| *52* |  | Параллельное проектирование |
| 53 |  | Изображение пространственных фигур на плоскости |
| 54 |  | Решение задач по теме параллельность прямых и плоскостей |
| 55 |  | ***Контрольная работа №4 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»*** |
|  |  | 4.3. Перпендикулярность в пространстве |
| 56 |  | Перпендикулярность прямых в пространстве |
| 57 |  | Перпендикулярность прямой и плоскости |
| 58 |  | Свойства перпендикулярности прямой и плоскости |
| 59 |  | Теорема о трех перпендикулярах |
| 60 |  | Решение задач по теме перпендикулярность прямых и плоскостей |
| 61 |  | Угол между прямой и плоскостью |
| 62 |  | Перпендикулярность плоскостей |
| 63 |  | Двугранный угол Линейный угол двугранного угла |
| 64 |  | Решение задач по теме перпендикулярность прямых и плоскостей |
| 65 |  | Площадь ортогональной проекции Изображение пространственных фигур |
| 66 |  | ***Контрольная работа №5 по теме «Перпендикулярность в пространстве»*** |
|  | **Тема 5****«Геометрия»** | **Координаты и векторы** |
| 67 |  | Понятие вектора в пространстве, модуль вектора, равенство векторов |
| 68 |  | Сложение и вычитание векторов Умножение вектора на число |
| 69 |  | Решение задач действия над векторами |
| 70 |  | Коллинеарные вектора, компланарные вектора |
| 71 |  | Разложение векторов |
| 72 |  | Решение задач действия над векторами |
| 73 |  | Прямоугольная система координат в пространстве. координаты вектора |
| 74 |  | Связь между координатами векторов и координатами точек |
| 75 |  | Векторное задание прямой и плоскости в пространстве |
| 76 |  | Уравнение сферы. проекция вектора на ось |
| 77 |  | Расстояние от точки до плоскости |
| 78 |  | Решение задач Расстояние от точки до плоскости |
| 79 |  | Угол между векторами |
| 80 |  | Скалярное произведение векторов |
| 81 |  | Подготовка к к/р |
| 82 |  | ***Контрольная работа №6 по теме «координаты и векторы в пространстве»*** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 83 |  | Числовая окружность |
| 84 |  | Синус Косинус  |
| 85 |  | Тангенс Котангенс |
| 86 |  | Основное тригонометрическое тождество |
| 87 |  | Решение задач |
| 88 |  | Формулы приведения |
| 89 |  | Sin,Cos,tg суммы двух угол  |
| 90 |  | Формулы двойного аргумента |
| 91 |  | Формулы понижения степени |
| 92 |  | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение |
| 93 |  | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму |
| 94 |  | Формулы половинного аргумента |
| 95 |  | Выражение тригонометрических функций через tg половинного угла |
| 96 |  | Преобразование тригонометрических выражений |
| 97 |  | ***Контрольная работа №7по теме*** ***«Преобразование тригонометрических выражений»*** |
|
|  | **Тема 6****«Алгебра»** | **Тригонометрические функции** |
| 98 |  | Тригонометрическая функция числового аргумента |
|
| 99 |  | Тригонометрическая функция углового аргумента |
| 100 |  | Функция у =sin x |
| 101 |  | Функция у =cos x |
| 102 |  | Функция у =tg x |
| 103 |  | Обратные тригонометрические функции |
| 104 |  | Прикладные задачи |
| 105 |  | Решение задач |
| 106 |  | Гармонические колебания |
| 107 |  | Простейшие тригонометрические уравнения |
| 108 |  | Решение тригонометрических задач |
| 109 |  | Решение тригонометрических уравнений |
| 110 |  | Решение тригонометрических неравенств |
| 111 |  | Решение тригонометрических систем |
| 112 |  | ***Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические функции»*** |
|  |  | **Функции, их свойства и графики.** |
| 113 | **Тема 7****«Алгебра»** | Функция. Область определения и множество значений |
|
| 114 |  | График функции. Построение графика функции заданной различными способами |
| 115 |  | График дробно- линейной функции |
| 116 |  | Преобразование графиков функций |
| 117 |  | Параллельный перенос |
| 118 |  | Растяжение, сжатие вдоль осей координат |
| 119 |  | Параллельное проектирование |
| *120* |  | Обратные функции |
| 121 |  | График обратной функции |
| 122 |  | Сложная функция |
| 123 |  | Четные и нечетные функции |
| 124 |  | Периодические функции |
| 125 |  | Свойства функций: монотонность и ограниченность |
| 126 |  | Возрастающие и убывающие функции |
| 127 |  | Экстремумы функций Мин Мах функции |
| 128 |  | Построение графиков функций |
| 129 |  | Схема исследования функций |
| 130 |  | ***Контрольная работа№9 по теме «Функции и их графики»*** |
|  |  | **Степенные показательные и** **логарифмические функции** |
| 131 | **Тема 8****«Алгебра»** | Степенная функция. Свойства  |
| 132 |  | График степенной функции |
| 133 |  | Показательная функция. Свойства  |
| 134 |  | График показательной функции |
|
| 135 |  | Преобразования графика показательной функции |
| 136 |  | Логарифмическая функция. Свойства  |
| 137 |  | График логарифмической функции |
| 138 |  | Преобразование графика логарифмической функции |
| 139 |  | Построение графиков функций |
| 140 |  | ***Контрольная работа по теме10 «Степенная, показательная и логарифмическая функция»*** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Тема 9** |
| 141 | **«Геометрия»** | Многогранник , его элементы |
| 142 |  | Многогранные углы |
| 143 |  | Теорема Эйлера |
| 144 |  | Призма, ее элементы |
| 145 |  | Прямая ,наклонная призмы |
| 146 |  | Правильная призма Площадь поверхности призмы |
| 147 |  | Параллелепипед. Куб |
| 148 |  | Решение задач : двугранный многогранный угол |
| 149 |  | Решение задач нахождение основных элементов многогранника |
| 150 |  | ***Контрольная работа №11 Двугранный и многогранный углы. Призма. Параллелепипед.***  |
| 151 |  | Пирамида, ее элементы |
| 152 |  | Площадь поверхности пирамиды |
| 153 |  | Усеченная пирамида |
| 154 |  | Решение задач нахождение основных элементов пирамиды |
| 155 |  | Понятие о симметрии в пространстве |
| ***156*** |  | Симметрия в кубе параллелепипеде, в призме, пирамиде |
| 157 |  | Сечение куба призмы пирамиды |
| 158 |  | Правильные и полуправильные многогранники |
| 159 |  | ***Контрольная работа №12 тема «Многогранники»*** |
| 160 |  | ***Дифференцированный зачет*** |
| **МАТЕМАТИКА II КУРС** |
|  | **Тема 10****«Геометрия»** | **Тела и поверхности вращения** |
| 1 |  | Цилиндр, его элементы, сечение Площадь поверхности цилиндра |
| 2 |  | Решение задач нахождение основных элементов тел вращения |
| 3 |  | Конус, Усеченный конус его элементы, сечение  |
| 4 |  | Площадь поверхности конуса |
| 5 |  | Решение задач нахождение основных элементов тел вращения |
| 6 |  | Шар ,сфера, их сечение. уравнение сферы |
| 7 |  | Площадь поверхности шара |
| 8 |  | Решение задач нахождение построение сечений |
| 9 |  | Касательная плоскость к сфере |
| 10 |  | ***Контрольная работа №13 тема «тела и поверхности вращения»*** |

| 11 |  | Числовая последовательность. Свойства Предел числовой последовательности |
| --- | --- | --- |
| 12 |  | Суммирование последовательностей |
| 13 |  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, её сумма |
| 14 |  | Понятие о непрерывной функции  |
| 15 |  | Приращение функции |
| 16 |  | Определение производной |
| 17 |  | Геометрический и физический смысл производной |
| 18 |  | Производные основных элементарных функций |
| 19 |  | Производные тригонометрических функций |
| 20 |  | Правила вычисления производных: |
| 21 |  | Правила суммы, разности |
| 22 |  | Правила произведения частного |
| 23 |  | Производная сложной, обратной функции |
| 24 |  | Вторая производная. Ее геометрический и физический смысл |
| 25 |  | ***Контрольная работа №14 по теме «Вычисление производных»*** |
| 26 |  | Уравнение касательной к графику функции |
| 27 |  | Производная в физике и технике |
| 28 |  | Признак возрастания, убывания функции |
| 29 |  | Критические точки функции |
| 30 |  | Критические точки функции |
| 31 |  | Исследование функций с помощью производных |
| 32 |  | Построение графиков функций |
| 33 |  | Наибольшее и наименьшее значение функции |
| 34 |  | Использование производной в решение прикладных задач |
| 35 |  | ***Контрольная работа №15по теме «Применение производной»*** |
| 36 |  | Определение первообразной |
| 37 |  | Элементарные и сложные события |
| 38 |  | Совместные события |
| 39 |  | Вероятность события |
| 40 |  | Сумма Произведение вероятностей событий |
| 41 |  | Вычисление вероятности событий |
| 42 |  | Независимость событий |
| 43 |  | Дискретная случайная величина, закон ее распределения |
| 44 |  | Числовые характеристики дискретной случайной величины, закон больших чисел |
| 45 |  | Представление данных(таблица диаграммы, графики) |
| 46 |  | Генеральная совокупность ,выборка |
| 47 |  | Задачи математической статистики  |
| 48 |  | ***Контрольная работа № 16 по теме «элементы теории вероятности и математической статистики»*** |
|  | **Тема 12****«Геометрия»** | **Измерения в геометрии** |
| 49 |  | Понятие и свойства объемов |
| 50 |  | Объем прямоугольного параллелепипеда, куба |
| 51 |  | Объем призмы, цилиндра |
| 52 |  | Объем пирамиды, конуса |
| 53 |  | Формула площади поверхности цилиндра, конуса |
| 54 |  | Формулы объема шара |
| 55 |  | Формулы площади поверхности сферы |
| 56 |  | Подобие тел |
| *57* |  | Отношение объемов подобных тел |
| 58 |  | Отношение площадей поверхности подобных тел |
| 59 |  | ***Контрольная работа №17 по теме «Измерения в геометрии»*** |
|  | **Тема 13****«Алгебра»** | **Элементы комбинаторики** |
| 60 |  | Основные понятия комбинаторики |
| 61 |  | Формула размещений |
| 62 |  | Формула перестановок |
| 63 |  | формула сочетаний |
| 64 |  | Решение комбинаторных задач |
| 65 |  | Решение комбинаторных задач |
| 66 |  | Формула Бинома- Ньютона |
| 67 |  | Свойства биномиальных коэффициентов |
| 68 |  | Треугольник Паскаля |
| 69 |  | Решение задач на перебор вариантов |
| 70 |  | ***Контрольная работа №18 по теме «Элементы комбинаторики»*** |
|  | **Тема 14****«Алгебра»** | **Элементы теории вероятности и математической статистики** |
| 71 |  | Элементарные и сложные события |
| 72 |  | Совместные события |
| 73 |  | Вероятность события |
| 74 |  | Сумма Произведение вероятностей событий |
| 75 |  | Вычисление вероятности событий |
| 76 |  | Независимость событий |
| 77 |  | Дискретная случайная величина, закон ее распределения |
| 78 |  | Числовые характеристики дискретной случайной величины, закон больших чисел |
| 79 |  | Представление данных(таблица, диаграммы, графики) |
| 80 |  | Генеральная совокупность ,выборка |
| 81 |  | Задачи математической статистики  |
| 82 |  | ***Контрольная работа № 19 по теме «элементы теории вероятности и математической статистики»*** |
|  |  | **Уравнения и неравенства** |
| 83 |  | Равносильность уравнений и неравенств |
| 84 |  | Основные приемы решений уравнений |
| 85 |  | Основные приемы решения неравенств |
| 86 |  | Рациональные уравнение и неравенств. Решение задач |
| 87 |  | Иррациональные уравнения и неравенства.Решение задач |
| 88 |  | Показательные уравнения и неравенстваРешение задач |
| 89 |  | Тригонометрические уравнения и неравенства |
| 90 |  | Изображение на плоскости множества решений уравнений и неравенств |
| 91 |  | Изображение на плоскости множества решений уравнений и неравенств |
| 92 |  | Использование свойств и графиков при решении уравнений |
| 93 |  | Графическое решение уравнений и неравенств |
| 94 |  | Задачи приводящие к уравнениям и неравенствам |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 95 |  | Системы уравнений |
| 96 |  | Равносильность систем уравнений |
| 97 |  | Основные приемы решения систем уравнений |
| 98 |  | Системы уравнений с 2 неизвестными |
| 99 |  | Системы уравнений с 2 неизвестными |
| 100 |  | Системы неравенств с 1 переменной |
| 101 |  | Системы неравенств с 1 переменной |
| 102 |  | Метод интервалов |
| 103 |  | Изображение на координатной плоскости множества решений систем |
| 104 |  | Изображение на координатной плоскости множества решений систем |
| 105 |  | Решение задач |
| 106 |  | Решение задач |
| 107 |  | Применение математических методов для решения задач |
| 108 |  | Решение задач |
| 109 |  | Решение задач |
| 110 |  | ***Контрольная работа № 20 по теме «Системы уравнений и неравенств»*** |
|  |  | **Резерв** |
| 111-124 |  | Обобщающее повторение |
| 125 |  | **Дифференцированный зачет** |

### Распределение планируемых результатов обучения по разделам программы

**учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание учебного материала** | **Планируемые результаты** |
| **Предметные (П)** | **Личностные (Л)** | **Метапредметные (М)** |
| **Введение** | П1 | Л4, Л8 | М1, М8, М9 |
| **Раздел 1. Алгебра** | П2, П8 | Л9 | М1, М2, М4, М8 |
| 1.1. Развитие понятия о числе |  | Л4 |  |
| 1.2. Корни, степени и логарифмы |  | Л7 |  |
| **Раздел 2. Уравнения и неравенства** | П3, П4, П8 | Л6, Л.7 Л9, Л13 | М1, М2, М7 |
| 2.1. Уравнения и системы уравнений |  |  |  |
| 2.2. Неравенства. |  |  |  |
| 2.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств |  |  |  |
| **Раздел 3. Функции** | П2, П5, П8 | Л9, Л.7 Л10, Л13 | М1, М2, М3, М8 |
| 3.1. Функции. Свойства функций |  | Л5 |  |
| 3.2. Обратные функции |  |  |  |
| 3.3. Преобразование графиков |  | Л5 |  |
| 3.4. Степенные, показательные, логарифмические функции |  |  |  |
| **Раздел 4. Основы тригонометрии** | П2, П8 | Л6, Л9 | М1, М2, М4 |
| 4.1. Основные понятия |  | Л4 |  |
| 4.2. Основные тригонометрические тождества |  |  |  |
| 4.3. Преобразования простейших тригонометрическихвыражений |  | Л7 |  |
| 4.4. Тригонометрические функции.Обратные тригонометрические функции |  |  |  |
| 4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства | П3, П4 | Л7 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 5. Начала математического анализа** | П2, П5, П 8 | Л4, Л6, Л9, Л13 | М1, М2, М3, М4 |
| 5.1. Последовательности. |  |  |  |
| 5.2. Производная |  | Л7 |  |
| 5.3. Первообразная и интеграл |  | Л7 |  |
| **Раздел 6. Геометрия** | П2, П3, П6, П8 | Л5, Л7, Л9, Л10 | М1, М2, М3, М8, М7 |
| 6.1. Прямые и плоскости в пространстве |  |  |  |
| 6.2. Многогранники |  | Л4, Л13 |  |
| 6.3. Тела и поверхности вращения |  | Л13 |  |
| 6.4. Измерения в геометрии |  | Л13 |  |
| 6.5. Координаты и векторы |  |  |  |
| **Раздел 7. Комбинаторика, статистика и теория веро- ятностей** | П1, П3, П8 | Л9 | М1, М2, М3 |
| 7.1. Элементы комбинаторики |  |  |  |
| 7.2. Элементы теории вероятностей | П7 | Л7 |  |
| 7.3. Элементы математической статистики | П7 | Л13 |  |