государственное профессиональное образовательное автономное учреждение

Ярославской области

Любимский аграрно-политехнический колледж

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО  на методическом совете  протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_ г.  Председатель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.М. Смирнова | УТВЕРЖДАЮ  зам. директора  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В. Самойлова  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа**

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ОДП.10 МАТЕМАТИКА**

Профессия СПО: *35.01.11 Мастер сельскохозяйственного производства*

Форма обучения: очная

На базе основного общего образования

Нормативный срок обучения – 3 года 10 месяцев

г. Любим

2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика» в соответствии с примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» и рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных стандартов и получаемой профессии:

35.01.11 Мастер сельскохозяйственного производства

Организация – разработчик: ГПОАУ ЯО Любимский аграрно-политехнический колледж

Разработчик: Н.А. Морозова – преподаватель

Рецензент: И.В. Самойлова – заместитель директора

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Пояснительная записка | 4 |
| Результаты освоения учебной дисциплины | 6 |
| Содержание учебной дисциплины | 23 |
| Темы рефератов (докладов), исследовательских проектов | 27 |
| Тематическое планирование | 28 |
| Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины «Математика» | 39 |
| Контрольно-измерительные материалы | 40 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на **основе требований**:

- ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.02. 2012 №143; с изменениями и дополнениями от 29.12.2014, 31.12.2015, 29.06.2017), предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисци­плины «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)

- рекомендациями 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 специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259),

- письмом 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 «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 соответственно 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 России «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). 10-11 классы. – 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.

*Количество часов*: 285 часов

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

**Личностные результаты** освоения учебной дисциплины «Математика, алгебра и начала математического анализа, геометрия» должны отражать:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Требования к результату ФГОС СОО* | | | |
| Требования к результату по дисциплине | На каком материале формируется | | Чем достигается |
| *4). сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного 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  **Раздел 4. Основы тригонометрии, тема**  4.1 Основные понятия  **Раздел 5. Начала математического анализа**  **Раздел 6. Геометрия, тема**  6.2. Многогранники | **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.**  Изучение радианного метода измерения  углов вращения и их связи с градусной  мерой.  Взаимосвязь тригонометрических функ-  ций для углов поворота и острых углов  прямоугольного треугольника.  **Раздел 5.**  Оперирование понятием бесконечно  убывающая геометрическая прогрессия,  производная функции в точке, первообразная функции, определенный интеграл.  **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 функций  3.3. Преобразование графиков  **Раздел 6. Геометрия** | **Раздел 3.**  Подбор примеров функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.  Построение и чтение графиков функций.  Выполнение преобразований графика функции.  **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 рисунков по 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 выражений  4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства  **Раздел 5. Начала математического анализа, темы:**  5.2. Производная  5.3. 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 коллективно  обсуждение, дискуссии, выработку коллективного мнения.  Помимо заданий для индивидуального выполнения, в ряде разделов могут быть предусмотрены задания проектного характера | |
| *8) нравственное создание 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 моделирования явлений 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 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;  − 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 1. Алгебра**  **Раздел 2. Уравнения и неравенства**  **Раздел 3. Функции**  **Раздел 4. Основы тригонометрии**  **Раздел 5. Начала математического анализа**  **Раздел 6. Геометрия**  **Раздел 7. Комбинаторика, статистика и**  **теория вероятностей** | 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 | |
| *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 по условию 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 5. Начала математического анализа**, **темы:**  5.2. Производная  5.3. Первообразная и интеграл  **Раздел 6. Геометрия, темы:**  6.2. Многогранники  6.3. Тела и поверхности вращения  6.4. Измерения в геометрии  **Раздел 7. Комбинаторика, статистика**  **и теория вероятностей, тема**  7.3. Элементы математической статистики | **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 функциональных зависимостей в реальных процессах.  **Раздел 5.**  Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, 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 учебной дисциплины «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 всевозможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях:* | |
| - через 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; | **Введение**  Выполнение заданий по обобщению знаний о математике как 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 для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.  **Раздел 5**  Проведение исследования функции, заданной формулой, с помощью производной.  Решение задач на нахождение наибольшего 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, плоскости  **Раздел 7**  Выбор формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач |
| *2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты:* | |
| - через 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:* | |
| - через 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 и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников:* | |
| - через готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, по­лучаемую из различных источников; | **Разделы 1, 4**  Нахождение значений корней, степени, логарифмов, тригонометрических 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;* | |
| - через 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*: | |
| - через владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения; | 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 о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;* | |
| **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 о 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 3, темы:**  Функции. Свойства функций  **Раздел 4, темы:**  Основные понятия. Тригонометрические функции.  Обратные тригонометрические функции.  **Раздел 5, темы:**  Последовательности. Производная. Первообразная и интеграл.  **Раздел 6, темы:**  Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии. Координаты и векторы | **Раздел 1**  Выполнение арифметических действий над числами. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной). Сравнение значений числовых. 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.  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. Построение 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.  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, применение  векторов для вычисления величин углов и расстояний |
| *3) Владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;* | |
| **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 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.  **Раздел 7, темы:**  Элементы комбинаторики. Элементы  теории вероятностей. Элементы математической стати-  стики | **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, графического 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 линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.  Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.  Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение 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 графикам.  Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.  Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.  **Раздел 6**  Применение теории для обоснования построений и вычислений.  Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.  Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.  Проведение доказательных рассуждений  при решении стереометрических задач.  **Раздел 7**  Решение задач 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 решения тригонометрических уравнений |
| *5) Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;* | |
| **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 на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; 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 | **Раздел 6**  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, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний |
| *7) Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об 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 | **Раздел 7**  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. Тела и поверхности вращения.  Измерения в геометрии.  Координаты и векторы.  **Раздел 7, темы:**  Элементы комбинаторики. Элементы  теории вероятностей. Элементы математической статистики | 1. Живая Математика http://www.int-edu.ru/content/rusticus-0  2. Интерактивная Стереометрия Cabri 3D. Виртуальный конструктор по Стереометрии http://www.int-edu.ru/content/interaktivnayactereometriya-  cabri-3d-virtualnyy-konstruktor-po-stereometrii  3. Geo Gebra <https://www.geogebra.org>  4. Решу. ЕГЭ https://ege.sdamgia.ru/  5. Интернетурок https://interneturok.ru/  6. ЛогоМиры Вероятности. Математический практикум  http://www.int-edu.ru/content/logomiry-veroyatnosti-matematicheskiypraktikum |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

**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. Примеры 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 неравенства.

**НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной 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 произвольными 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 векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

**ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ (ДОКЛАДОВ), ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ**

Для внеаудиторных занятий студентам наряду с выполнением практических заданий предлагаются темы 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана. Максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет – 285 часов, из них:

• аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая практические занятия – 285 часов;

• внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся (домашняя работа)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Количество**  **часов** | | **Характеристика основных видов деятельности студентов**  **(на уровне учебных действий)** | | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| Профили профессионального образования | |
| **технический** | |
| **Аудиторные занятия**  **Содержание обучения** | **Профессии СПО, специальности СПО** | |
| **Введение** | **6** | | Повторение материала ООШ. 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)  • Оценка выполнения практического задания (работы)  • Подготовка и вступление с сообщением, презентацией  • Решение ситуационной задачи  41Устный опрос, тест |  |
| **Раздел 1. Алгебра** | **50** |  | | |
| **1.1. Развитие понятия о числе** | 13 | | Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.  Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.  Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы) | |
| **1.2. Корни, степени, логарифмы** | 37 | | Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.  Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.  Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.  Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.  Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.  Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.  Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.  Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.  Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты | |  |
| **1.3. Преобразование алгебраических выражений** |  | | Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.  Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений | |  |
| **Раздел 2. Основы тригонометрии** | **33** |  | | |  |
| **2.1. Основные понятия** |  | | Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.  Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи | |  |
| **2.2. Основные тригонометрические тождества** |  | | 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 | |  |
| **2.3. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства** |  | | Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.  Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств | |  |
| **2.4. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа** |  | | Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.  Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений | |  |
| **Раздел 3. Функции, их свойства и графики** | **24** |  | | |  |
| **3.1. Функции. Понятие о непрерывности функции** |  | | Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.  Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие.  Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции | |  |
| **3.2. Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях** |  | | Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.  Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.  Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.  Выполнение преобразований графика функции | |  |
| **3.3. Обратные функции** |  | | Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции | |  |
| **3.5. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции** |  | | 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.  Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.  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 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 4. Начала математического анализа** | **35** | | |  |  |
| **4.1. Последовательности** |  | | 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 | |  |
| **4.2. Производная и ее применение** |  | | Ознакомление с понятием производной.  Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.  Составление уравнения касательной в общем виде.  Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.  Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.  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 | |  |
| **4.3. Первообразная и интеграл** |  | | Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.  Изучение правила вычисления первообразной 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 5. Уравнения и неравенства** | **20** |  | | |  |
| **5.1. Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными** |  | | Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.  Изучение теории равносильности уравнений и ее 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 основных приемов решения систем.  Решение уравнений с применением всех приемов (разложения 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 | |  |
| **Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики** | **24** |  | | |  |
| **6.1. Основные понятия комбинаторики** |  | | 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 | |  |
| **6.2. Элементы теории вероятностей** |  | | Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.  Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий | |  |
| **6.3. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)** |  | | Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.  Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик. | |  |
| **Раздел 7. Геометрия** | **78** |  | | |  |
| **7.1. Прямые и плоскости в пространстве** | 25 | | Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.  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 плоскости, 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 расстояния 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 построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур. | |  |
| **7.2. Многогранники** | 13 | | 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. | |  |
| **7.3. Тела и поверхности вращения** | 10 | | 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 | |  |
| **7.4. Измерения в геометрии** | 12 | | 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 и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел. | |  |
| **7.5. Координаты и векторы** | 18 | | Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов | |  |
| **Раздел 8. Итоговое повторение** | **15** | |  | |  |
| **Итого** | **285** | | - | | - |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | | | | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ**

**И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МАТЕМАТИКА»**

Для освоения программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» в ГПОАУ ЯО Любимском аграрно-политехническом колледже, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, имеется учебный кабинет, в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период внеучебной деятельности.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете есть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» входят:

* многофункциональный комплекс преподавателя;
* наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);
* информационно-коммуникативные средства;
* экранно-звуковые пособия;
* библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.).

**Контрольно-измерительные материалы по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»**

**I. 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, Л7, 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 | Л7, Л9, 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 тригонометрических выражений |  | Л7 |  |
| 4.4. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции |  |  |  |
| 4.5. Тригонометрические уравнения и неравенства | П3, П4 | Л7 |  |
| **Раздел 5. Начала математического анализа** | П2, П5, П8 | Л4, Л6, Л6, 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, М7, М8 |
| 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 вероятностей** | 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 |  |

**II. Комплект оценочных средств**

**2.1. Задания к промежуточной аттестации по учебному предмету** ОДП.10 «Математика» в форме экзамена в шестом семестре на третьем курсе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Проверяемые результаты** | **Показатели оценки** | **Критерии оценки** |
| ЛР 1-10  МР 1-9  ПР 1-8 | правильность решения тестового задания,  рациональность распределения времени на выполнение задания. | -однозначность выбора ответа и соответствие эталону  -совпадение с эталоном 70% ответов |
| **Условия выполнения задания**  Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий (с кратким ответом базового уровня сложности и 4 задания с кратким ответом повышенного уровня сложности). Часть вторая содержит 7 заданий повышенного и высокого уровня сложности). На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 минут).  Ответы к заданиям 1-12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.  При выполнении заданий 13-19 требуется записать полное решение и ответ. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы. | | |

**Вариант 1**

**Часть 1**

***Ответом к заданиям В1–В 12 является целое число или конечная десятичная дробь. Единицы измерений писать не нужно.***

**В1.** Найдите значение выражения 

**В2**. Найдите значение выражения ;

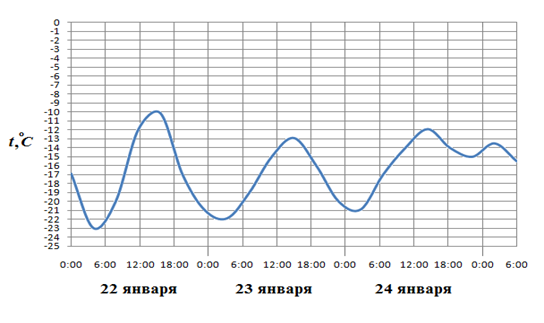
**В3.** В городе 180 000 жителей, причем 30 % — это пенсионеры. Сколько пенсионеров в этом городе?

**В4.** Площадь трапеции вычисляется по формуле , где *a* и *b* – основания трапеции, *h* – её высота. Пользуясь этой формулой, найдите если

**В5.** На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Хризантемы стоят 50 рублей за штуку. У Вани есть 510 рублей. Из какого наибольшего числа хризантем он может купить букет Маше на день рождения?

**В6**. Найдите корень уравнения .

**В7.** На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей температурами воздуха 22 января.



**В8.** Рейтинговое агентство определяет рейтинг соотношения «цена-качество» микроволновых печей. Рейтинг вычисляется на основе средней цены P и оценок функциональности F, качества Q и дизайна D. Каждый отдельный показатель оценивается экспертами по 5-балльной шкале целыми числами от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель печи | Средняя цена | Функциональность | Качество | Дизайн |
| А | 1900 | 1 | 1 | 1 |
| Б | 5900 | 4 | 1 | 2 |
| В | 3800 | 0 | 0 | 1 |
| Г | 4100 | 2 | 0 | 4 |

В таблице даны оценки каждого показателя для нескольких моделей печей. Определите, какая модель имеет наивысший рейтинг. В ответ запишите значение этого рейтинга.

**В9**. На экзамен вынесено 50 вопросов, Андрей не выучил 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос.

**В10.** Объем конуса равен 9π, а его высота равна 3. Найдите радиус основания конуса.

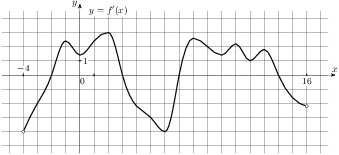
**В11**. В треугольнике *АВС угол* *С* равен 90°, АС = 12,   
АB = 20, Найдите sin A.

А

В

С

**В12.** На рисунке изображен график – производной функции , определенной на интервале . Найдите количество точек максимума функции , принадлежащих отрезку



**Часть II**

***Запишите сначала номер выполняемого задания* (*С1, С2, и т. д.*)*, а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

**С1**. Найдите , если .

**С2**. Расстояние между городами Aи Bравно 150 км. Из города Aв город Bвыехал автомобиль, а через 30 минут следом за ним со скоростью 90 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе Cи повернул обратно. Когда он вернулся в A, автомобиль прибыл в B. Найдите расстояние от Aдо C. Ответ дайте в километрах.

**С3.** Найдите промежутки возрастания и убывания функции и определите её точки экстремума .

**С4.** а) Решить уравнение

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку.

**С5.** Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: .

**С6**. Решите неравенство:

**С7.** Сторона основания правильной треугольной призмы  равна 4, а высота этой призмы равна 3. Найдите площадь полной поверхности призмы .

**Вариант 2**

**Часть 1**

***Ответом к заданиям В1–В 12 является целое число или конечная десятичная дробь. Единицы измерений писать не нужно.***

**В1.** Найдите значение выражения ;

**В2**. Найдите значение выражения ;

**В3.** Только 90% из 30 000 выпускников города правильно решили задачу № 1. Сколько выпускников из этого города правильно решили задачу № 1?

**В4.** Найдите *m* из равенства *,* если

**В5.** На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Чайные розы стоят 40 рублей за штуку. У Вани есть 190 рублей. Из какого наибольшего числа роз он может купить букет Маше на день рождения?

**В6.** Найдите корень уравнения ;

**В7.** Первый посев семян петрушки рекомендуется проводить в апреле при дневной температуре воздуха не менее +60 С. На рисунке показан прогноз дневной температуры воздуха в первых трех неделях апреля. Определите, в течение скольких дней за этот период можно производить посев петрушки.



**В8.** Рейтинговое агентство определяет рейтинг соотношения «цена-качество» микроволновых печей. Рейтинг вычисляется на основе средней цены P и оценок функциональности F, качества Q и дизайна D . Каждый отдельный показатель оценивается экспертами по 5-балльной шкале целыми числами от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель печи | Средняя цена | Функциональность | Качество | Дизайн |
| А | 4600 | 2 | 4 | 4 |
| Б | 1600 | 2 | 2 | 0 |
| В | 4900 | 4 | 1 | 4 |
| Г | 5100 | 2 | 1 | 0 |

В таблице даны оценки каждого показателя для нескольких моделей печей. Определите, какая модель имеет наивысший рейтинг. В ответ запишите значение этого рейтинга.

**В 9.** На экзамен вынесено 50 вопросов, Алексей не выучил 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется не выученный вопрос.

**В10.** Радиус основания цилиндра равен 3, высота равна 2. Найдите объем цилиндра, деленный на π.

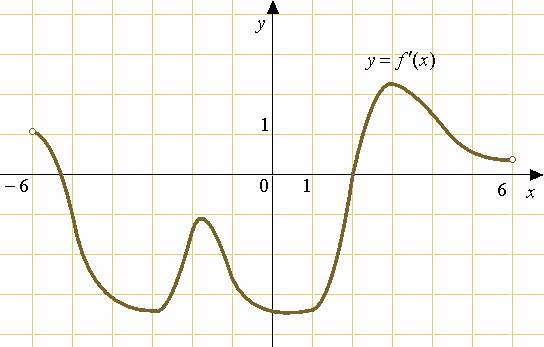
А

В

С

**В11**. В треугольнике *АВС* угол С равен 90°, *АВ =10* Найдите .

**В12.** На рисунке изображен график – производной функции , определенной на интервале . Найдите количество точек максимума функции , принадлежащих отрезку



**II часть**

***Запишите сначала номер выполняемого задания* (*С1, С2, и т. д.*)*, а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

**С1.** Найдите , если =;;

**С2.** Весной катер идёт против течения реки в 1 2/3 раза медленнее, чем по течению. Летом течение становится на 1 км/ч медленнее. Поэтому летом катер идёт против течения в 1 1/2 раза медленнее, чем по течению. Найдите скорость течения весной (в км/ч).

**С3.** Найдите промежутки возрастания и убывания функции и определите её точки экстремума .

**С4.** а) Решить уравнение ;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку

**С5.** Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

**С6.** Решите неравенство: .

**С7.** В прямоугольном параллелепипеде ребра CD, CB и диагональ боковой грани  равны соответственно 3, 4 и 5. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда .

**Вариант 3**

**Часть 1**

***Ответом к заданиям В1–В 12 является целое число или конечная десятичная дробь. Единицы измерений писать не нужно.***

**В1**. Вычислите значение выражения

**В2.** Найдите значение выражения 

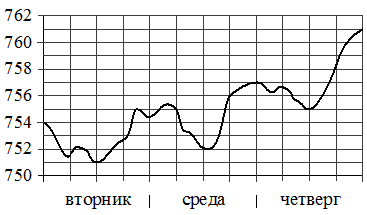
**В3.** В сентябре 1 кг слив стоил 75 рублей. В октябре сливы подорожали на 40%. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?

**В4**. Площадь треугольника вычисляется по формуле  S=1/2bcsinα, где b и c — две стороны треугольника, а α — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S, если .

**В5**. Для ремонта требуется 57 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 5 рулонов?

**В6.** Решите уравнение .

**В 7**. На рисунке изображён график значений атмосферного давления в некотором городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Определите по рисунку наименьшее значение атмосферного давления за данные три дня (в миллиметрах ртутного столба).



**В8.** Строительный подрядчик планирует купить 20 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков. Один кирпич весит 5 кг. Цена кирпича и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

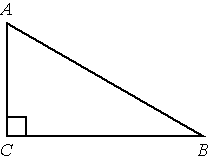
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Цена кирпича  (руб. за шт.) | Стоимость доставки (руб.) | Специальные условия |
| А | 49 | 8000 | Нет |
| Б | 55 | 7000 | Доставка бесплатно,  если сумма заказа  превышает 200 000 руб. |
| В | 62 | 6000 | Доставка со скидкой 50%, если сумма заказа  превышает 240 000 руб. |

 Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

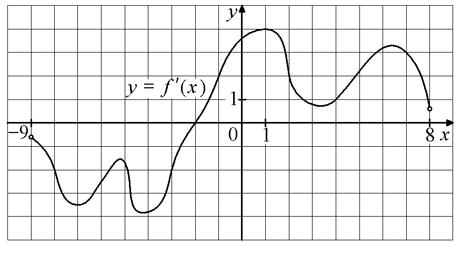
**В9.** В среднем из 500 садовых насосов, поступивших в продажу, 25 подтекает. Найдите вероятность того, что случайно выбранный для контроля насос подтекает.

**В 10.** Объём конуса равен 25π, а его высота равна 3. Найдите радиус основания конуса.

**В 11.** В треугольнике *АВС* угол С равен 90°, *АВ =10*, ВС =6. Найдите



**В12**. На рисунке изображен график – производной функции , определенной на интервале . Найдите количество точек максимума функции , принадлежащих отрезку



**II часть**

***Запишите сначала номер выполняемого задания* (*С1, С2, и т. д.*)*, а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

**С1** Найдите значение , если известно, что .

**С2.** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 75 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что за час автомобилист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 6 часов позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

**С3**. Напишите уравнение касательной к графику функции .

в точке с абсциссой .

**С4.**а) Решите уравнение .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

**С5**. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями .

**С6**. Решите неравенство .

**С7.** ABCDA1B1C1D1 – прямоугольный параллелепипед, стороны основания которого 10 см и 15 см, а его боковое ребро равно 6 см. Найти  параллелепипеда.

**Вариант 4**

**Часть 1**

***Ответом к заданиям В1–В 12 является целое число или конечная десятичная дробь. Единицы измерений писать не нужно.***

**В1.** Вычислите значение выражения.

**В2**. Вычислите значение выражения .

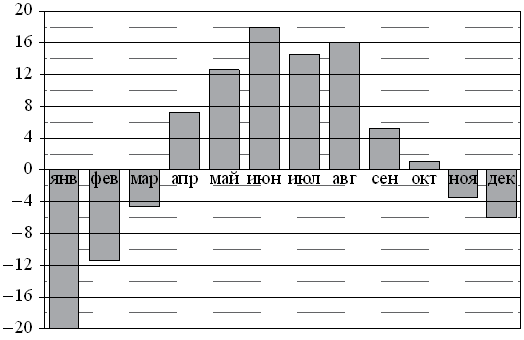
**В3.** Городской бюджет составляет 67 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 15%. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?

**В4**.В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле , где *n* — число колец, установленных при копании колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ дайте в рублях.

**В5**. Шоколадка стоит 31 рубль. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 170 рублей в воскресенье?

**В6**. Решите уравнение .

**В7**. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру во второй половине 1973 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.

.

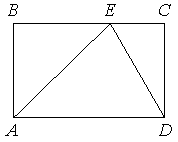
**В8.** Для транспортировки 40 тонн груза на 1000 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице. Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант перевозки?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Перевозчик | Стоимость перевозки  одним автомобилем (руб. на 100 км) | Грузоподъёмность одного автомобиля (тонн) |
| А | 3200 | 3,5 |
| Б | 4100 | 5 |
| В | 9500 | 12 |

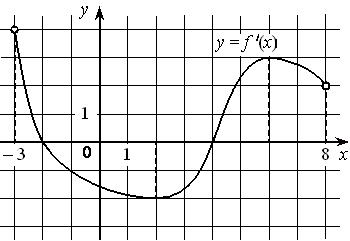
**В9**. На семинар приехали 7 учёных из Норвегии, 7 из России и 6 из Испании. Каждый учёный подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад учёного из России.

**В10**. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого цилиндра равны соответственно 2 и 6, а второго – 6 и 4. Во сколько раз объём второго цилиндра больше объёма первого?

**В11**. На стороне BC прямоугольника ABCD, у которого AB=12 и AD=17, отмечена точка E так, что треугольник ABE равнобедренный. Найдите ED.



**В12.** На рисунке изображен график – производной функции , определенной на интервале .Найдите точку минимума функции



**II часть**

***Запишите сначала номер выполняемого задания* (*С1, С2, и т. д.*)*, а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

**С1** Найдите значение, если известно, что .

**С2.** Два велосипедиста одновременно отправились в 88-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 3 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 3 часа раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым. Ответ дайте в км/ч.

**С3**. Найдите наименьшее значение функции на отрезке [1; 7]

**С4.** а) Решите уравнение .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку .

**С5.** Найдите площадь фигуры (предварительно сделайте рисунок), ограниченную:

**C6**. Решите систему уравнений

**С7**. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 8 см, а боковое ребро равно  .

**Эталон ответов**

**1 вариант**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Часть В | В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 |
| 2 | 16 | 54000 | 22 | 9 | 7 | 13 |
| В8 | В9 | В10 | В11 | В12 |  |  |
| А (1) | 9/10 | 3 | 4/5 | Наибольшее значение функции в точке *x*=3 |  |  |
| Часть С | С1 | С2 | С3 | С4 | C5 | С6 | С7 |
| - 0,6 | 90 км | xmax= -1; xmin=1; возрастает на промежутках и убывает на промежутке [-1; 1] |  | 16 | [-3;0,5] | 36+8 |

**2 вариант**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Часть В | В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 |
| 2 | 4 | 27000 | 7 | 3 | 6 | 10 |
| В8 | В9 | В10 | В11 | В12 |  |  |
| A (18) |  | 18 |  | Одна точка максимума *x*=3 |  |  |
| Часть С | С1 | С2 | С3 | С4 | C5 | С6 | С7 |
|  | 5 км/ч | xmax= -1, xmin=1; возрастает на промежутке ; убывает на промежутке | ; |  | (-1,5; 2] | 42 |

**3 вариант**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Часть В | В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 |
| 4 | 101 | 105 | 1872 | 12 | - 1 | 751 мл |
| В8 | В9 | В10 | В11 | В12 |  |  |
| 124000р. | = 0,05 | 5 | =0,8 | xmax=1 |  |  |
| Часть С | С1 | С2 | С3 | С4 | C5 | С6 | С7 |
|  | 10 км/ч |  | ; | 26 кв.ед. | (;4) | 600 |

**4 вариант**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Часть В | В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 |
| 8 | 55 | 10.050.000 | 22400 | 7 | 725 | 16 |
| В8 | В9 | В10 | В11 | В12 |  |  |
| Б (328000) | 0,3 | В 6 раз | 13 | xmin=2 |  |  |
| Часть С | С1 | С2 | С3 | С4 | C5 | С6 | С7 |
|  | 8 км/ч | унаим=-8, унаиб=242 | ; | 16кв.ед | х=10, у=2 | 64 |

**Шкала оценки образовательных достижений**

Каждое из заданий В1–В12 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий С1–С7, зависит от полноты решения и правильности ответа.

**Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом:** решение должно быть математически грамотным, полным, все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание критерия** | **Баллы** |
| Обоснованно получены верные ответы | 2 |
| Обоснованно получен верный ответ в пункте *а* или пункте *б*,  ИЛИ  получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом  имеется верная последовательность всех шагов решения уравнения и отбора корней | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше | 0 |
| Максимальный балл | ***2*** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности  (правильных ответов) | Оценка уровня подготовки | |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100 | (24-26) 5 | отлично |
| 80 ÷ 89 | (20-23) 4 | хорошо |
| 50 ÷ 79 | (13-19) 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | (менее 12) 2 | неудовлетворительно |

**Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации**

Основные источники:

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) 10-11 Просвещение, 2012 г.

Интернет-ресурсы:

1. www.mathematics.ru

2. <http://ege.edu.ru>;

3. <http://www.fipi.ru>.

4. <http://www.itmathrepetitor.ru>