**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Саратовской области

**«Балашовский политехнический лицей»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**математика**

программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих

для профессии технологического профиля

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки));

на базе основного общего образования с получением среднего общего образования

(профессиональный уровень)

**2023**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  методист ГБПОУ СО «БПЛ»  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*/Филиппова Г.В./  «31» августа 2023 г.  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.  *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ | | Рабочая программа учебного предмета Математика разработана в соответствии с требованиями Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);  - Приказа Минобрнауки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в действующей редакции);  - Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;  - Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.01.2016 г. № 50 (ред. от 01.09.2022 г.);  С учетом:  - примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций. Базовый уровень (вариант 2). Рассмотрено на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО. Протокол № 13 от 29 сентября 2022 года. Утверждено на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования. Протокол № 14 от 30 ноября 2022 г. |
| **ОДОБРЕНО** на заседании цикловой методической комиссии преподавателей общеобразовательного цикла  Протокол №1, «31» августа 2023 г.  Председатель комиссии /\_\_\_\_\_\_\_/Абрамова Г.И./  Протокол № \_, «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_2024 г.  Председатель комиссии/\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ | | **ОДОБРЕНО** методическим советом лицея  ГБПОУ СО «БПЛ»  Протокол № 1, «31» августа 2023 г.  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Филиппова Г.В./  Протокол № \_\_\_, «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / |
| Составитель (автор):  Рецензенты:  Внутренний:  Внешний: | Заварзин Дмитрий Владимирович, преподаватель математики ГБПОУ СО «БПЛ» первой квалификационной категории, кандидат экономических наук, доцент  Абрамова Галина Ивановна, преподаватель математики и информатики ГБПОУ СО «БПЛ» высшей квалификационной категории  Бабичев Юрий Викторович, учитель математики МОУ «Гимназия №1 г. Балашова Саратовской области» первой квалификационной категории | |

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА……………………………………………………………………………..4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА………………………….…..6

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА………………………………………………………………...22

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ……………………………………………………………............25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА………………………………………………...42

6. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА………………………………………………………………………...42

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа общеобразовательного учебного предмета Математика предназначена для изучения математики в ГБПОУ СО «БПЛ», реализующую образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной образовательной программы (программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих) СПО (ООППКРС СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих.

Математика изучается как профильный учебный предмет. Профиль технологический.

Программа разработана на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

- Приказа Минобрнауки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в действующей редакции);

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (в действующей редакции);

- Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.01.2016 г. № 50 (ред. от 01.09.2022 г.);

С учетом:

- примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций. Базовый уровень (вариант 2). Рассмотрено на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО. Протокол № 13 от 29 сентября 2022 года. Утверждено на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования. Протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.;

- ИСРО. ФГБНУ. Федеральной рабочей программы среднего общего образования Математика (для 10–11 классов образовательных организаций).

Содержание программы Математика направлено на достижение следующих **целей**:

* + - * формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
      * подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
      * развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
      * формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие **ключевые задачи**:

* «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
* «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности;
* «в среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются **три направления требований к результатам математического образования:**

1. практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
2. математика для использования в профессии;
3. творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) в лицее реализуются эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.).

В программу включены разделы (темы), направленные на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООППКРС СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования:

ВВЕДЕНИЕ.

АЛГЕБРА.

- Развитие понятия о числе.

- Корни, степени и логарифмы.

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ.

- Основные понятия.

- Тригонометрические уравнения и неравенства.

ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

- Последовательности.

- Производная.

- Первообразная и интеграл.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА и ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.

- Элементы теории множеств и теории графов.

- Элементы комбинаторики.

- Элементы теории вероятностей.

- Элементы математической статистики.

ГЕОМЕТРИЯ.

- Прямые и плоскости в пространстве.

- Многогранники.

- Тела и поверхности вращения.

- Измерения в геометрии.

- Координаты и векторы.

Профессионально-ориентированная часть.

ВВЕДЕНИЕ.

АЛГЕБРА.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.

ГЕОМЕТРИЯ.

Программа учебного предмета Математика является основой для разработ­ки рабочей программы в ГБПОУ СО «БПЛ», реализующую образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООППКРС СПО на базе основного общего образования, содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов, виды самостоятельных работ, учитывая программу подготовки квалифицированных рабочих, служащих, осваиваемой профессии по технологическому профилю в лицее.

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

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

К планируемым результатам освоения обучающимися основной образовательной программы по учебному предмету Математика относятся следующие требования:

**1) личностные**, включающие;

- осознание российской гражданской идентичности;

- готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;

- ценность самостоятельности и инициативы;

- наличие мотивации к обучению и личностному развитию;

- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

**2) метапредметные**, включающие:

- освоение обучающимися межпредметных понятий (используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов, модулей в целостную научную картину мира) и универсальных учебных действий (познавательные, коммуникативные, регулятивные);

- способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике;

- готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

**3) предметные**, включающие:

- освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, специфических для соответствующей предметной области;

- предпосылки научного типа мышления;

- виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов.

Освоение содержания учебного предмета Математика обеспечивает достижение обучающимися следующих ***планируемых результатов***:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и формулировка**  **общих компетенций** | **Планируемые результаты обучения** | |
| **Личностные и метапредметные** | **Дисциплинарные (предметные)** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | - быть готовым к труду, осознанию ценности мастерства, трудолюбия;  - быть готовым к активной деятельности технологической и социальной направленности, способности инициировать, планированию и самостоятельного выполнения такой деятельности;  - иметь интерес к различным сферам профессиональной деятельности, уметь совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы.  Овладеть универсальными учебными познавательными действиями:  а) базовые логические действия:  - уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;  - уметь устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  - уметь определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;  - уметь выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;  - уметь вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  - уметь развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;  б) базовые исследовательские действия:  - уметь владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;  - уметь выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;  - уметь анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;  - уметь выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;  - иметь способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике. | - уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;  - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;  - уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; уметь задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;  - уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;  - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; иметь знакомство с различными позиционными системами счисления;  - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;  - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; уметь решать уравнения, неравенства и системы с параметром; уметь применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;  - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;  - уметь свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;  - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; уметь изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;  - уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;  - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; уметь находить асимптоты графика функции; уметь вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;  - уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; уметь находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;  - уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; уметь приводить примеры использования комплексных чисел;  - уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; уметь графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;  - уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; уметь оценивать вероятности реальных событий; уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; иметь знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;  - уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов в окружающем мире; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; уметь строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; уметь применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; уметь проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;  - уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; уметь находить отношение объемов подобных фигур;  - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;  - уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; уметь использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;  - уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; уметь составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; уметь строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; уметь составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; уметь решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;  - уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; иметь понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. |
|
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | В области ценности научного познания:  - иметь сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;  - уметь совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познания мира;  - уметь осознавать ценности научной деятельности, быть готовым осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.  Овладеть универсальными учебными познавательными действиями:  в) работа с информацией:  - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  - уметь создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;  - уметь оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;  - уметь использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;  - уметь владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. | - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; уметь решать уравнения, неравенства и системы с параметром; уметь применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;  - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни. |
|
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | В области духовно-нравственного воспитания:  - иметь сформированность нравственного сознания, этического поведения;  - иметь способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;  - иметь осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;  - иметь ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.  Овладение универсальными регулятивными действиями:  а) самоорганизация:  - уметь самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  - уметь самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;  - уметь давать оценку новым ситуациям;  - уметь способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;  б) самоконтроль:  - уметь использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;  - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;  в) иметь эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:  - развить внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;  - развить эмпатию, включающую способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;  - развить социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты. | - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;  - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; уметь изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;  - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; уметь находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками. |
|
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | - иметь готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;  - уметь овладевать навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.  Овладеть универсальными коммуникативными действиями:  б) совместная деятельность:  - уметь понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;  - уметь принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;  - уметь координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  - уметь осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.  Овладеть универсальными регулятивными действиями:  г) принятие себя и других людей:  - уметь принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;  - уметь признавать свое право и право других людей на ошибки;  - уметь развивать способность понимать мир с позиции другого человека. | - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;  - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;  - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; уметь выражать формулами зависимости между величинами;  - уметь свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;  - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; уметь изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем. |
|
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. | В области эстетического воспитания:  - иметь эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;  - иметь способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;  - иметь убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;  - иметь готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;  Овладение универсальными коммуникативными действиями:  а) общение:  - уметь осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;  - уметь распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;  - уметь развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств. | - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; уметь представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;  - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов окружающего мира. |
|
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. | - иметь осознание обучающимися российской гражданской идентичности;  - иметь целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.  В части гражданского воспитания:  - иметь осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;  - иметь принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;  - быть готовым противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;  - быть готовым вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;  - уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;  - быть готовым к гуманитарной и волонтерской деятельности.  В части патриотического воспитания:  - иметь сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;  - иметь ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;  - иметь идейную убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;  - иметь освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);  - иметь способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;  - уметь овладевать навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности. | - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;  - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;  - уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях. |
|
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | - не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;  - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  - расширить опыт деятельности экологической направленности;  - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;  - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;  - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;  - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям. | - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; уметь исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; уметь строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; уметь применять производную при решении задач на движение; уметь решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;  - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; уметь использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;  - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы. |
|

|  |
| --- |
| **Код и формулировка профессиональных компетенций** |
| ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций. |
| ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке. |
| ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку. |
| ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку. |
| ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. |
| ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. |
| ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей. |
| ПК 5.1. Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. |
| ПК 5.3. Выполнять газовую наплавку. |

Воспитательный процесс обеспечивает формирование следующих личностных результатов обучения по учебному предмету Математика:

ЛР 3. Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийсяк формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права.

ЛР 6. Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации.

ЛР 7. Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав   
и законных интересов других людей.

ЛР 9. Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде.

ЛР 11. Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность   
к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике.

ЛР 13. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 17. Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.

ЛР 18. Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.

ЛР 19. Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.

ЛР 20. Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

ЛР 21. Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.

ЛР 22. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

**3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

АЛГЕБРА

Развитие понятия о числе

Натуральные, целые и рациональные числа. Действительные числа. (Приближенные вычисления. Комплексные числа).

Корни, степени и логарифмы

Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональным показателем, их свойства. Степени с действительным показате­лем. (Свойства степени с действительным показателем). Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Решение простейших иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Основные понятия

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котан­генс числа. Основное тригонометрическое тождество. Формулы одного аргумента, формулы приведения, формулы сложения, формулы двойного угла. (Формулы поло­винного аргумента. Формулы понижения степени). 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

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс. Простейшие тригонометрические уравнения. (Простейшие тригонометрические неравенства). Основные методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

Функции. Область определения, 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 (Понятие о непрерывности функции). Обратные функции. (Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции).

Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Определения функций, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей.

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения (и неравенства).

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Последовательности

Способы задания и свойства числовых последовательностей. (Понятие о пределе 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 основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частные. Примене­ние производной к исследованию функций и построению графиков. (Производные сложных функций). Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Первообразная и интеграл

Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры при­менения интеграла в физике и геометрии.

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). (Метод Гаусса решения систем линейных уравнений).

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

Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их системы.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Элементы теории множеств и теории графов

Понятие множества, подмножества. Операции над множествами. Описание реальных процессов и явлений с использованием теоретико-множественного аппарата. (Понятие граф. Дерево. Плоский граф. Цикл в графе. Различный способы описания графа. Применение графов к решению задач).

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. Понятие о законе больших чисел).

Элементы математической статистики

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

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

Вершина, ребра, грани многогранника. (Развертки. Многогранные углы. Выпу­клые многогранники. Теорема Эйлера).

Призма. Прямая (наклонная призма). Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Площади поверхностей многогранников. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме, в пирамиде. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представления о правильных многогранниках.

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 поверхности 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. Уравнение сферы (плоскости и прямой).

Векторы. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Угол между двумя век­торами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Применять определитель матрицы 2х2 и 3х3 в вычислении площадей и объемов.

Профессионально-ориентированная часть

ВВЕДЕНИЕ

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

АЛГЕБРА

Проценты в профессиональных задачах различных направлений и подготовки.

Практико-ориентированные задачи естественно-научного направления подготовки.

Описание производственных процессов с помощью графиков функций.

Логарифмическая спираль в искусстве. Использование логарифмической спирали как элемента готовой продукции.

Составление и решение задач естественно-научного (технологического) направления подготовки. Нахождение неизвестной величины с помощью уравнений.

Физический смысл производной в профессиональных задачах естественно-научного (социально-экономического, технологического) направления подготовки.

Нахождение оптимального результата в задачах гуманитарного направления подготовки.

Нахождение оптимального результата с помощью производной функции в задачах естественно-научного (социально-экономического, технологического) направления подготовки.

Применение интеграла в задачах профессиональной направленности естественно-научного (социально-экономического, технологического) направления подготовки.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Вероятность событий в задачах гуманитарного (естественно-научного) направления подготовки.

Представление данных. Задачи математической статистики гуманитарного, естественно-научного (социально-экономического, технологического) направления подготовки.

ГЕОМЕТРИЯ

Параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся прямые в искусстве, в изделиях и продукции.

Примеры симметрий в культуре и искусстве. Примеры симметрий в профессиях и специальностях естественно-научного (социально-экономического, технологического) направления подготовки.

Площади и объемы комбинированных геометрических тел.

Расчет вместимости жидкости в сосудах разной формы.

Определение расстояния между точками изделия, используя метод координат.

**4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**Объем учебного предмета Математика и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательного учебного предмета** | **316** |
| в т.ч. |  |
| **Основное содержание** | **256** |
| в т.ч.: |  |
| теоретическое обучение | 114 |
| практические занятия | 142 |
| **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **56** |
| в т.ч.: |  |
| теоретическое обучение | - |
| практические занятия | 56 |
| **Индивидуальный проект (да/нет)** | **нет** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | **4** |
| **Внеаудиторная самостоятельная работа** | **158** |
| **Итого** | **474** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы**  **Аудиторные занятия. Содержание обучения** | **Количество часов** |
| Введение. | 2 |
| Раздел 1. Развитие понятия о числе. | 6 |
| Раздел 2. Корни, степени и логарифмы. | 30 |
| Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве. | 26 |
| Раздел 4. Комбинаторика. | 11 |
| Раздел 5. Координаты и векторы. | 21 |
| Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. | 31 |
| Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики. | 16 |
| Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности вращения. | 38 |
| Раздел 9. Функции, их свойства и графики. | 37 |
| Раздел 10. Начала математического анализа. | 36 |
| Раздел 11. Интеграл и его применение. | 15 |
| Раздел 12. Уравнения и неравенства. | 43 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 4 |
| **Всего** | **316** |
| **Внеаудиторная самостоятельная работа** | **158** |
| **Итого** | **474** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное),**  **лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Формируемые**  **компетенции** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **2** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и прак­тической деятельности в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО (профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | 2 |
| **Раздел 1. Развитие понятия о числе (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **6** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 |
| **Тема 1.1. Действия над**  **приближёнными**  **значениями чисел** | **Содержание учебного материала** | **4** |
| Натуральные, целые и рациональные числа. Действительные числа. (Приближенные вычисления). | 2 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений». | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Решение задач на тему: «Приближенные вычисления в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))». | **2** |
| **Тема 1.2. Комплексные**  **числа** | **Содержание учебного материала** | **2** |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Расширение представлений о числе. Геометрическая интерпретация комплексных чисел». | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Подготовка презентации на тему: «Комплексные числа». | **1** |
| **Раздел 2. Корни, степени и логарифмы (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **30** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 2.1. Корни и степени** | **Содержание учебного материала** | **6** |
| Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональным показателем, их свойства. Степени с действительным показате­лем. (Свойства степени с действительным показателем). | 3 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Корни натуральной степени из числа и их свойства».  Решение задач на тему: «Степени с рациональным показателем, их свойства».  Решение задач на тему: «Степени с действительным показате­лем. (Свойства степени с действительным показателем)». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Решение задач по теме в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **5** |
| **Тема 2.2. Логарифм.**  **Логарифм числа** | **Содержание учебного материала** | **10** |
| Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. | 4 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Нахождение значений логарифма по произвольному основанию».  Решение задач на тему: «Вычисление и сравнение логарифмов».  Решение примеров на переход от одного основания к другому.  Решение задач на тему: «Логарифмирование и потенцирование выражений». | 6 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Решение задач в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Подготовка презентаций на тему: «Логарифмическая функция», «Логарифмы, их свойства» (историческая справка, прикладное применение). | **5** |
| **Тема 2.3. Логарифмы в**  **природе и технике** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Применение логарифма в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Решение задач на тему: «Уравнение логарифмической спирали и ее математические свойства».  Решение логарифмических уравнений. | 4 |
| **Тема 2.4. Преобразование**  **алгебраических выражений** | **Содержание учебного материала** | **9** |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Тождественные преобразования логарифмических выражений».  Решение задач на тему: «Тождественные преобразования показательных выражений».  Решение задач на тему: «Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений». | 9 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Решение примеров в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **5** |
| **Контрольная работа по теме: «Корни, степени и логарифмы».** | **1** |
| **Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **26** | ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 3.1. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве** | **Содержание учебного материала** | **11** |
| Аксиомы стереометрии и следствия из аксиом стереометрии. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. | 7 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Взаимное расположение прямых в пространстве».  Решение задач на тему: «Параллельность прямой и плоскости».  Решение задач на тему: «Перпендикуляр и наклонная».  Решение задач на тему: «Угол между прямой и плоскостью». | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление опорного конспекта на тему: **«**Аксиомы стереометрии и следствия из аксиом стереометрии».  Изучение материала учебника с представлением доказательства теорем: «Теоремы о двух перпендикулярах», «Теорема о трёх перпендикулярах».  Пространственное моделирование взаиморасположения прямых и плоскостей в пространстве в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **7** |
| **Тема 3.2. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости».  Решение задач на тему: «Параллельность двух прямых».  Решение задач по теме: «Параллельные плоскости».  Решение задач по теме: «Перпендикулярность плоскостей». | 4 |
| **Тема 3.3. Двугранные углы** | **Содержание учебного материала** | **5** |
| Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. | 2 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Двугранный угол. Угол между плоскостями».  Решение задач на тему: «Перпендикулярность двух плоскостей». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление опорного конспекта по теме: «Многогранный угол». | **3** |
| **Тема 3.4. Геометрические**  **преобразования пространства** | **Содержание учебного материала** | **6** |
| **Практические занятия:**  Решение прикладных задач на тему: «Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости».  Решение задач на тему: «Параллельное проектирование. (Площадь ортогональной проекции). Изображение пространственных фигур». | 6 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Подготовка презентаций по теме: «Геометрические преобразования пространства».  Выполнение упражнений по теме: «Параллельная и ортогональная проекции». | **3** |
| **Раздел 4. Комбинаторика (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **11** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,  ОК 05, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 4.1. Элементы теории множеств и теории графов** | **Содержание учебного материала** | **4** |
| **Практические занятия:**  Понятие множества, подмножества. Операции над множествами. Описание реальных процессов и явлений с использованием теоретико-множественного аппарата. (Понятие граф. Дерево. Плоский граф. Цикл в графе. Различный способы описания графа. Применение графов к решению задач). | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы.  Решение прикладных задач по теме: «Множества и графы» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **4** |
| **Тема 4.2. Операции с множествами** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **2** |
| Решение задач на тему: «Операции над множествами: сложение и умножение».  Решение прикладных задач. | 2 |
| **Тема 4.3. Элементы**  **комбинаторики** | **Содержание учебного материала** | **5** |
| Основные понятия комбинаторики. | 1 |
| **Практические занятия:**  Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний».  Решение задач на перебор вариантов.  Решение задач на тему: «Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов».  Решение задач на тему: «Треугольник Паскаля». | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы.  Решение прикладных задач по теме: «Комбинаторика» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **3** |
| **Раздел 5. Координаты и векторы (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **21** | ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 5.1. Основные**  **понятия. Векторы на плоскости и в пространстве** | **Содержание учебного материала** | **10** |
| Векторы. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Угол между двумя век­торами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. | 4 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Векторы. Длина вектора. Равенство векторов».  Решение задач на тему: «Сложение векторов. Умножение вектора на число».  Решение задач на тему: «Угол между двумя век­торами. Проекция вектора на ось».  Решение задач на тему: «Координаты вектора. Скалярное произведение векторов».  Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Применение определителя матрицы 2х2 и 3х3 в вычислении площадей и объемов. | 6 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Оформление практических работ.  Создание электронной презентации по теме: «Координаты и векторы». | **6** |
| **Тема 5.2. Прямоугольная система координат в пространстве** | **Содержание учебного материала** | **7** |
| Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстоя­ния между двумя точками. Уравнение сферы (плоскости и прямой). | 3 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве».  Решение задач на тему: «Нахождение расстоя­ния между двумя точками».  Решение задач на тему: «Нахождение уравнения сферы (плоскости и прямой)». | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Работа с конспектом лекции.  Реферат на тему: «Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве». | **4** |
| **Тема 5.3. Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач на тему: «Координатная плоскость».  Решение задач на тему: «Вычисление расстояний и площадей на плоскости».  Количественные расчеты. | 4 |
| **Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **31** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 6.1. Основные понятия** | **Содержание учебного материала** | **7** |
| Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котан­генс числа. | 3 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Радианная мера угла.Радианный метод измерения углов и связь с градусной мерой».  Решение задач на тему: «Синус, косинус, тангенс и котангенс числа». | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Систематизация и составление таблицы основных формул тригонометрии.  Решение вариативных задач прямоугольных и косоугольных треугольников (теорема синусов и теорема косинусов) в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Подготовка к тестированию. | **6** |
| **Тема 6.2. Основные тригонометрические тождества** | **Содержание учебного материала** | **12** |
| Основное тригонометрическое тождество. Формулы одного аргумента, формулы приведения, формулы сложения, формулы двойного угла. (Формулы поло­винного аргумента. Формулы понижения степени). Преобразования простейших тригонометрических выражений. (Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведе­ния в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента). | 5 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Основное тригонометрическое тождество».  Решение задач на тему: «Формулы одного аргумента, формулы приведения, формулы сложения, формулы двойного угла».  Решение задач на тему: «Формулы поло­винного аргумента. Формулы понижения степени».  Решение задач на тему: «Преобразования простейших тригонометрических выражений. (Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведе­ния в сумму)».  Решение задач на тему: «Преобразования простейших тригонометрических выражений. (Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента)». | 7 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Систематизация и составление таблицы основных формул тригонометрии.  Решение вариативных задач прямоугольных и косоугольных треугольников (теорема синусов и теорема косинусов) в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Подготовка к тестированию. | **6** |
| **Тема 6.3. Тригонометрические уравнения и неравенства** | **Содержание учебного материала** | **7** |
| Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс. Простейшие тригонометрические уравнения. (Простейшие тригонометрические неравенства). Однородные тригонометрические уравнения. | 4 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Арксинус, арккосинус, арктангенс числа».  Решение задач на тему: «Простейшие тригонометрические уравнения. (Простейшие тригонометрические неравенства). Основные методы их решения».  Решение задач на тему: «Однородные тригонометрические уравнения». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление таблицы для систематизации учебного материала по теме: «Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **4** |
| **Тема 6.4. Описание производственных процессов с помощью графиков функций** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач на тему: «Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах (профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))». | 4 |
|  | **Контрольная работа по теме: «Основы тригонометрии».** | **1** |
| **Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **16** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 7.1. Основные понятия теории вероятностей** | **Содержание учебного материала** | **3** |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. (Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Понятие о законе больших чисел)». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **3** |
| **Тема 7.2. Вероятность в профессиональных задачах (профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач на тему: «Относительная частота события, свойство ее устойчивости».  Решение задач на тему: «Статистическое определение вероятности».  Решение задач на тему: «Оценка вероятности события». | 4 |
| **Тема 7.3. Основные понятия математической статистики** | **Содержание учебного материала** | **5** |
| Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), (генеральная совокуп­ность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах матема­тической статистики).  Прикладные задачи. | 2 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокуп­ность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах матема­тической статистики)».  Решение прикладных задач. | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **4** |
| **Тема 7.4. Составление таблиц и диаграмм на практике в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач на тему: «Первичная обработка статистических данных и их графическое представление».  Решение задач на тему: «Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных». | 4 |
| **Раздел 8. Многогранники. Тела и поверхности вращения (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **38** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 8.1. Многогранники** | **Содержание учебного материала** | **10** |
| Вершина, ребра, грани многогранника. (Развертки. Многогранные углы). Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме, в пирамиде. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представления о правильных многогранниках. Площади поверхностей многогранников. | 5 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «(Выпу­клые многогранники. Теорема Эйлера)».  Решение задач на тему: «Призма. Прямая (наклонная призма). Правильная призма. Параллелепипед. Куб».  Решение задач на тему: «Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр».  Решение задач на тему: «Сечения куба, призмы, пирамиды».  Решение задач на тему: «Площади поверхностей многогранников». | 5 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Изучение лекционного материала по конспекту.  Изготовление моделей многогранников в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Построение развёрток многогранников в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **5** |
| **Тема 8.2. Примеры симметрий в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **6** |
| Решение задач на тему: «Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме, в пирамиде».  Решение задач на тему: «Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту». | 6 |
| **Тема 8.3. Тела и поверхности вращения** | **Содержание учебного материала** | **8** |
| Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, об­разующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. | 3 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Цилиндр». Основание, высота, боковая поверхность, об­разующая, развертка цилиндра».  Решение задач на тему: «Осевые сечения и сечения, параллельные основанию».  Решение задач на тему: «Шар и сфера, их сечения».  Решение задач на тему: «Уравнение касательной плоскости к сфере». | 5 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Изучение лекционного материала по конспекту.  Подготовка материала презентаций по теме: «Цилиндр. Конус».  Изготовление моделей цилиндра, конуса в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Построение развертки цилиндра и конуса в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **5** |
| **Тема 8.4. Конус, его составляющие. Сечение конуса** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач по теме: «Конус. Основание, высота, боковая поверхность, об­разующая, развертка конуса».  Решение задач по теме: «Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения».  Решение задач по теме: «Развертка конуса». | 4 |
| **Тема 8.5. Измерения в**  **геометрии** | **Содержание учебного материала** | **9** |
| Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхности цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.  (Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел). | 6 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Объем и его измерение. (Интегральная формула объема)».  Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Систематизация и составление таблицы формул объёмов и площадей поверхностей многогранников и тел вращения в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Расчёт площадей поверхностей и объёмов многогранников и тел вращения ранее изготовленных моделей в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Подготовка презентации по теме: «Измерения в геометрии». | **5** |
|  | **Контрольная работа по теме: «Многогранники. Тела и поверхности вращения».** | **1** |
| **Раздел 9. Функции, их свойства и графики (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **37** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 |
| **Тема 9.1. Функции** | **Содержание учебного материала** | **6** |
| Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. | 4 |
| **Практические занятия:**  Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин.  Решение задач на тему: «Определение функций. Построение и чтение графиков функций». | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление таблицы для систематизации материала по теме: «Числовая функция и её график» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **4** |
| **Тема 9.2. Свойства функции** | **Содержание учебного материала** | **16** |
| Монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. | 6 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Исследование функции».  Решение задач на тему: «Арифметические операции над функциями. Сложная функция. (Понятие о непрерывности функции)».  Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.  Непрерывные и периодические функции. | 10 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление таблицы для систематизации материала по теме: «Свойства функции» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **8** |
| **Тема 9.3. Обратные функции** | **Содержание учебного материала** | **6** |
| Обратные функции. (Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции)*.* | 1 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса». Решение задач на тему: «Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции».  Решение задач на тему: «Преобразования графика функции. Гармонические колебания». Прикладные задачи. | 5 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление таблицы для систематизации материала по теме: «Обратная функция и её свойства» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **4** |
| **Тема 9.4. Степенные, показательные, логарифмические**  **и тригонометрические функции** | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| Определения функций, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.  Преобразования графиков функций. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой *y* = *x*, растяжение и сжатие вдоль осей координат. | 5 |
| **Практические занятия:**  Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения (и неравенства). | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Составление таблицы для систематизации материала по теме: «Преобразование графиков функций» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **5** |
|  | **Контрольная работа по теме: «Функции, их свойства и графики».** | **1** |
| **Раздел 10. Начала математического анализа (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **36** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 10.1. Последовательности** | **Содержание учебного материала** | **7** |
| Способы задания и свойства числовых последовательностей. (Понятие о пределе последовательности). Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. | 4 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Вычисление предела числовой последовательности».  Решение задач на тему: «Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Завершение аудиторной работы. | **5** |
| **Тема 10.2. Производная** | **Содержание учебного материала** | **23** |
| Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного. Применение производной к исследованию функции и построению графиков. (Производные сложных функций). Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. | 12 |
| **Практические занятия:**  Решение задач на тему: «Производная: механический и геометрический смысл производной».  Решение задач на тему: «Уравнение касательной к графику функции».  Решение задач на тему: «Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного».  Решение задач на тему: «Применение производной к исследованию функции и построению графиков».  Решение задач на тему: «Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции».  Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.  Решение задач по теме: «Применение производной к решению прикладных задач». | 11 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Систематизация формул и составление таблиц в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Решение вариативных задач на тему: «Производная» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))». | **9** |
| **Тема 10.3. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах (профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **6** |
| Решение задач на тему: «Наименьшее и наибольшее значение функции».  Решение задач на тему: «Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах». | 6 |
| **Раздел 11. Первообразная и интеграл (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **15** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.6, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 11.1. Интегральное**  **исчисление** | **Содержание учебного материала** | **10** |
| Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры при­менения интеграла в физике и геометрии. | 5 |
| **Практические занятия:**  Решение примеров на нахождение неопределённого интеграла.  Решение примеров на вычисление определённого интеграла.  Решение примеров на приложения определённого интеграла (вычисление площади криволинейной трапеции).  Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей. | 5 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Систематизация формул и составление таблицы в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Изучение теоретического материала по учебнику и составление конспекта на тему: «Приближённое вычисление определённых интегралов».  Отработка по учебнику и электронным источникам темы: «Приложение определённого интеграла (применение интеграла в физике и геометрии)». | **8** |
| **Тема 11.2. Определенный интеграл в жизни (профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Решение задач на тему: «Геометрический смысл определенного интеграла».  Решение задач на тему: «Применение формулы Ньютона-Лейбница при вычислении определенного интеграла».  Решение задач на применение определенного интеграла для вычисления физических величин и площадей. | 4 |
|  | **Контрольная работа по теме: «Первообразная и интеграл».** | **1** |
| **Раздел 12. Уравнения и неравенства (ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР22)** | | **43** | ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.9, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 5.1, ПК 5.3 |
| **Тема 12.1. Рациональные,**  **иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения** | **Содержание учебного материала** | **9** |
| Равносильность уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения. Основные приёмы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными. | 6 |
| **Практические занятия:**  Решение упражнений по теме: «Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Завершение аудиторной работы по решению уравнений и оформление отчёта по проделанной работе в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Решение вариативных задач на тему: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Работа с лекционным материалом по вопросу классификации приёмов решения уравнений (составление таблицы) в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **8** |
| **Тема 12.2. Составление и решение профессиональных задач (профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) с помощью уравнений** | **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **8** |
| Решение текстовых задач профессионального содержания. | 8 |
| **Тема 12.3. Рациональные,**  **иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства** | **Содержание учебного материала** | **8** |
| Равносильность неравенств. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства. Основные приёмы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными. | 5 |
| **Практические занятия:**  Решение упражнений по теме: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Завершение аудиторной работы по решению неравенств и оформление отчёта по проделанной работе в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Решение вариативных задач на тему: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Работа с лекционным материалом по вопросу классификации приёмов решения неравенств (составление таблицы) в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **7** |
| **Тема 12.4. Рациональные,**  **иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы уравнений** | **Содержание учебного материала** | **9** |
| Равносильность систем уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы уравнений. Основные приёмы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). (Метод Гаусса решения систем линейных уравнений). Изображение на координатной плоскости множества решений систем уравнений с двумя переменными. | 6 |
| **Практические занятия:**  Решение упражнений по теме: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы уравнений». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Завершение аудиторной работы по решению систем уравнений и оформление отчёта по проделанной работе в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Решение вариативных задач на тему: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы уравнений» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Работа с лекционным материалом по вопросу классификации приёмов решения систем уравнений (составление таблицы) в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **7** |
| **Тема 12.5. Рациональные,**  **иррациональные, показательные, логарифмические и**  **тригонометрические системы неравенств** | **Содержание учебного материала** | **9** |
| Равносильность систем неравенств. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы неравенств. Основные приёмы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений систем неравенств с двумя переменными. | 6 |
| **Практические занятия:**  Решение упражнений по теме: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы неравенств». | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  Завершение аудиторной работы по решению систем неравенств и оформление отчёта по проделанной работе в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Решение вариативных задач на тему: «Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические системы неравенств» в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).  Работа с лекционным материалом по вопросу классификации приёмов решения систем неравенств (составление таблицы) в профессии Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). | **7** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **4** |  |
| **Итого:** | | **474** |  |

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА**

Освоение программы учебного предмета Математика в лицее осуществляется в учебном кабинете «Математики».

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

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебного предмета Математика входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портреты выдающихся ученых-математиков);

- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебного предмета Математика, рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОППКРС СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной и другой литературой по математике.

В процессе освоения программы учебного предмета Математика, 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.).

**6. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**Для обучающихся**

**Основная**

1. Башмаков, М.И. Математика: учебник / М.И. Башмаков. – М.: КНОРУС, 2020. – 394 с. – (Начальное и среднее профессиональное образование).

2. Башмаков, М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования / М.И. Башмаков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 416 с.

3. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511565

4. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512668

5. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512669

**Дополнительная**

1. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство

Юрайт, 2023. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512808

2. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Ч 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530620

**Для преподавателя**

**Основная**

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции).

2. Приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в действующей редакции).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (в действующей редакции).

4. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29..01.2016 г. № 50 (ред. от 01.09.2022 г.);

6. Примерная рабочая программа общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций. Базовый уровень (вариант 2). Рассмотрено на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО. Протокол № 13 от 29 сентября 2022 года. Утверждено на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования. Протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.

**Дополнительная**

1. ИСРО. ФГБНУ. Федеральная рабочая программа среднего общего образования Математика (для 10–11 классов образовательных организаций). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edsoo.ru/rabochie-programmy/

2. Башмаков, М.И. Математика: учебник / М.И. Башмаков. – М.: КНОРУС, 2020. – 394 с. – (Начальное и среднее профессиональное образование).

3. Башмаков, М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования / М.И. Башмаков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 416 с.

# Интернет-ресурсы

1. Математика: учебно-методический журнал для учителей: Издательский дом 1 сентября. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mat.1september.ru – Загл. с экрана.
2. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bymath.net – Загл. с экрана.
3. Информационные, тренировочные и контрольные материалы: Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fcior.edu.ru – Загл. с экрана.
4. Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.school-collection.edu.ru – Загл. с экрана.
5. Официальный информационный портал единого государственного экзамена. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ege.edu.ru – Загл. с экрана.
6. Математический портал – образовательные онлайн сервисы по математике, физике, теории вероятности и другим предметам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.webmath.ru – Загл. с экрана.