

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное профессиональное образовательное
бюджетное учреждение «Вятский колледж профессиональных технологий,
управления и сервиса»

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ О.С.Кирилловых

«02» мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ОУП.04 МАТЕМАТИКА (включая разделы «Алгебра и начала
математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика»)

основная профессиональная образовательная программа
образовательная программа среднего профессионального образования
программа подготовки специалистов среднего звена

специальность 38.02.08 Торговое дело

Киров

2024

Составитель: Сорокина И.Э., преподаватель математики КОГПОБУ
«ВятКТУиС»

Рассмотрено и рекомендовано ПЦК естественно-научных дисциплин
протокол № 9 от «02» мая 2024г.

Председатель _____ Сорокина И.Э.

© КОГПОБУ «ВятКТУиС», 2024

© Сорокина И.Э., 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА)	4
2. ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	8
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРЕДМЕТА	22
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	24
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	29
ПРИЛОЖЕНИЕ	35
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	89

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА)

1.1 Нормативно-правовое и методическое обеспечение разработки рабочей программы общеобразовательного учебного предмета

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 N 413;
- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.08 Торговое дело, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 19.07.2023 N548;
- положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 №371;
- локальных актов КОГПОБУ «ВятКТУиС».

1.2. Область применения программы общеобразовательного учебного предмета

Программа общеобразовательного учебного предмета Математика (включая разделы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика») является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.08 Торговое дело. Рабочая программа предназначена для использования в учебном процессе по очной форме обучения, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

1.3. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Учебный предмет является предметом общеобразовательного учебного цикла в соответствии с естественно-научным профилем профессионального образования.

Учебный предмета относится к предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

Учебный предмет является общим из обязательных предметных областей.

Уровень освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС среднего общего образования базовый.

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа строгой преемственности по отношению к содержанию курса Математики (включая разделы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика») на ступени основного общего образования.

В то же время учебный предмет Математика (включая разделы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика»)

для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Рабочая программа учебного предмета Математика (включая разделы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика») имеет межпредметную связь с общеобразовательными учебными предметами Информатика, Физика, Химия и профессиональными дисциплинами Организация, хранение и контроль запасов и сырья, Основы экономики, менеджмента и маркетинга, Экономика отрасли, основы предпринимательства.

Изучение учебного предмета Математика (включая разделы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика») завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена в рамках освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

1.4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

1.4.1. Личностные результаты, определенные ФГОС СОО

гражданское воспитание:

ЛРгв.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

патриотическое воспитание:

ЛРпв.9 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

духовно-нравственное воспитание:

ЛРднв.13 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

эстетическое воспитание:

ЛРэв.16 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

трудовое воспитание:

ЛРтв.24 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛРтв.26 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ценности научного познания:

ЛРнп.34 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

1.4.2. Метапредметные результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

М.1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

М.2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

М.3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

М.4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

М.6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

М.7 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

М.8 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М.9 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

М.10 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

М.11 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

М.12 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

М.13 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

М.14 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

М.15 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

М.16 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

М.17 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

М.18 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

М.19 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

М.20 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

М.21 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

М.26 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
М.28 владеть различными способами общения и взаимодействия;
М.30 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

М.31 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

М.35 предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

М.38 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

М.39 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

М.41 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

М.42 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

М.43 оценивать приобретенный опыт;

М.44 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

М.46 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

М.47 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

М.48 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

М.51 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

г) принятие себя и других людей:

М.56 признавать свое право и право других людей на ошибки;

М.57 развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

1.4.3. Предметные результаты:

П.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П.2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

П.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

П.4 умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

П.5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

П.6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

П.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

П.8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение 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; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П.9 умение 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; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

П.10 умение 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; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

П.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

П.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

П.13 умение 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;

П.14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

(углубленный уровень):

П.15 умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

П.16 умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

П.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

П.18 умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

П.19 умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

П.20 умение 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;

П.21 умение 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; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

П.22 умение 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; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

П.23 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

П.24 умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции,

геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

П.25 умение 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; приводить примеры использования комплексных чисел;

П.26 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

П.27 умение 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; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П.28 умение 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; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение 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; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных

средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

П.29 умение 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; умение находить отношение объемов подобных фигур;

П.30 умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

П.31 умение 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; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

П.32 умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

П.33 умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

1.4.4. Личностные результаты по воспитательной работе

Федеральная составляющая (личностные результаты, определенные Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») призвана сформировать у выпускника следующие личностные результаты:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4

Региональная составляющая (личностные результаты, определенные субъектом Российской Федерации) призвана сформировать у выпускника следующие личностные результаты:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий чувство ответственности и долга перед малой Родиной	ЛР 16
Проявляющий осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов Вятского края; готов и способен вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания	ЛР 17
Имеющий развитое эстетическое сознание через освоение художественного наследия народов Вятского края, творческой деятельности эстетического характера	ЛР 18

Отраслевая составляющая (личностные результаты, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам) призвана сформировать у выпускника следующие личностные результаты:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 19
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 20
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 21

Планируемые результаты воспитательной работы, при реализации общеобразовательных учебных предметов на основе ФГОС СОО:

ЛР (из ФГОС СОО)	Соответствие с ЛР из портрета выпускника
российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему	ЛР 1, ЛР 16

народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн)	
гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности	ЛР 1, ЛР 16
готовность к служению Отечеству, его защите	ЛР 1, ЛР 16
сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире	ЛР 17, ЛР 18, ЛР 19
сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности	ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21
толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям	ЛР 1, ЛР 16
готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 19
осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 19, ЛР 20, ЛР 21
сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности	ЛР 4, ЛР 18, ЛР 20

Освоение содержания учебного предмета Математика (включая разделы «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика») способствует формированию общих компетенций.

Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности)	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	
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;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов по очной форме обучения, час
Максимальная учебная нагрузка (всего):	206
в том числе:	
объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по учебным занятиям	178
профессионально ориентированные занятия	20
Консультация	4
промежуточная аттестация	4

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы и письменного экзамена.

2.2 Содержание учебного предмета

Раздел, тема
Тема. Введение. Повторение.
Тема 1. Прямые и плоскости в пространстве.
Тема 2. Многогранники. Круглые тела.
Тема 3. Координаты и векторы.
Тема 4. Элементы линейной алгебры, комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.
Тема 5. Основы тригонометрии.
Тема 6. Тригонометрические уравнения и неравенства.
Тема 7. Обобщенное понятие степени. Иррациональные уравнения.
Тема 8. Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.
Тема 9. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
Тема 10. Последовательности.
Тема 11 Производная и ее применение.
Тема 12. Интеграл и его применение.
Тема 13 Прикладной модуль (соответствующий профильной направленности).
Тема 14. Повторение. Подготовка к экзамену.

2.3 Тематический план и содержание учебного предмета

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций ОК, ПК и личностные результаты (ЛР)	Формы текущей аттестации
Тема. Введение. Развитие понятия о числе	Содержание учебного материала: Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО. Множества натуральных, целых и рациональных чисел. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа. Признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида.	2	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа (входной контроль)
	Темы уроков: Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО. Множества натуральных, целых и рациональных чисел. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа. Признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида. 2. Контрольная работа по теме: «Развитие понятия о числе. Входной контроль».	1 1		
	Раздел 1 Геометрия (42ч.)			
Тема 1. Прямые и плоскости в пространстве.	Содержание учебного материала: Аксиомы 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. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	18	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №1

	<p>Темы уроков:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аксиомы стереометрии. 2. Взаимное расположение прямых и плоскостей 3. Параллельность двух прямых. Параллельность плоскостей. 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей. 5. Угол между прямой и плоскостью. 6. Двугранный угол. 7. Решение задач на параллельность в пространстве. 8. Решение задач на перпендикулярность в пространстве 9. Контрольная работа по теме: «Прямые и плоскости в пространстве» 	<p>1 1 1 1 1 1 4 4 2</p>		
	<p>Профессионально-ориентированное содержание: Параллельные и перпендикулярные прямые в изделиях и продукции</p>	2		
<p>Тема 2. Многогранники. Круглые тела.</p>	<p>Содержание учебного материала: Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре). 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. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.</p>	24	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №2
	<p>Темы уроков:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие многогранника. Призма. 2. Решение задач на нахождение элементов призмы. 3. Параллелепипед. Центральная симметрия параллелепипеда. 4. Решение задач на нахождение элементов параллелепипеда. 5. Пирамида. 6. Решение задач на нахождение элементов пирамиды. 7. Построение сечений призмы, параллелепипеда, пирамиды. 8. Решение задач на построение сечений призмы. 9. Решение задач на построение сечений параллелепипеда. 10. Решение задач на построение сечений пирамиды. 11. Понятие объема. Формулы объёмов и площадей поверхности многогранников. 	<p>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</p>		

	12. Решение задач на вычисление по теме «Многогранники».	1		
	13. Цилиндр. Конус.	1		
	14. Шар и сфера.	1		
	15. Решение задач на нахождение элементов цилиндра, конуса и шара.	1		
	16. Формулы объемов и площадей поверхности тел вращения. Равновеликие тела. Подобие тел.	1		
	17. Решение задач на вычисление площадей и объемов многогранников.	1		
	18. Решение задач на вычисление площадей и объемов тел вращения.	1		
	19, 20 Контрольная работа по теме: «Многогранники и круглые тела»	2		
	Профессионально-ориентированное содержание:			
	Площади и объемы комбинированных геометрических тел.	2		
Тема 3. Координаты и векторы.	Расчет вместимости жидкости в сосудах разной форме.	2		
	Содержание учебного материала: Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	10	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-28	-
	Темы уроков:			
	1. Прямоугольная система координат в пространстве.	1		
	2. Векторы. Действия над векторами.	1		
	3. Угол между векторами. Проекция вектора на ось.	1		
	4. Решение задач на нахождение расстояния между двумя точками.	1		
	5. Выполнение действий с векторами.	1		
	6. Использование векторов при решении прикладных задач.	1		
	Профессионально-ориентированное содержание:			
	Определение расстояния между точками изделия, используя метод координат	2		
	Примеры симметрии в специальности	2		
Раздел 2. Алгебра.				

Тема 4. Элементы линейной алгебры, комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.	Содержание учебного материала: Основные понятия линейной алгебры, матрицы, определители квадратных матриц. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики, об исследовании статистических данных с помощью графических методов и электронных средств. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	4	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	-
	Темы уроков: 1. Основные понятия линейной алгебры, матрицы, определители квадратных матриц. 2. Основные понятия комбинаторики, размещений, перестановок, сочетаний. Формула Бинома Ньютона. Треугольник Паскаля. 3. События. Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Дискретная случайная величина, закон её распределения. Представление данных. Понятие генеральной совокупности и выборки. Формула Бернулли	1 1 1		
	Профессионально-ориентированное содержание: Вероятность в задачах	1		
Тема 5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.	Содержание учебного материала: Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла. Тригонометрические функции, их свойства: четность, периодичность, ограниченность функции. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.	10	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №3
	Темы уроков: 1. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные формулы тригонометрии. 2. Тригонометрические функции, их свойства и их графики.	3 5		
	Профессионально-ориентированное содержание: Описание производственных процессов с помощью графиков функции	2		
Тема 6. Тригонометрические	Содержание учебного материала: Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции. Арксинус,	20	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-	

ские уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	арккосинус, арктангенс.		21	
	1. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	2		
	2. Простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$.	2		
	3. Простейшие тригонометрические уравнения $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.	2		
	4. Решение простых тригонометрических уравнений.	2		
	5. Решения тригонометрических уравнений, приводимых к квадратным.	2		
	6. Решение однородных тригонометрических уравнений.	2		
	7. Методика решения тригонометрического неравенства вида $\sin x > a$, $\cos x > a$.	2		
	8. Методика решения тригонометрического неравенства вида $\operatorname{tg} x > a$, $\operatorname{ctg} x > a$.	2		
	9. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2		
Тема 7. Обобщающее понятие степени. Иррациональные уравнения, неравенства и системы	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	2		
	Содержание учебного материала: Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с целым и рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.	<u>6</u>	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №7
	Темы уроков:			
	1. Арифметический корень. Корни n - степени из числа и их свойства. Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем.	2		
	2. Решение иррациональных уравнений.	2		
Тема 8. Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств, систем уравнений.	3. Степень с рациональным показателем.	2		
	Содержание учебного материала: Показательная функция. Область определения и множество значений; график функции. Свойства функции. Промежутки возрастания и убывания. Решение показательных уравнений и неравенств.	<u>22</u>	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №8
	Темы уроков:			
	1. Показательная функция. Область определения и множество значений функции. Свойства функции. График функции.	2		
	2. Решение простейших показательных уравнений.	2		
	3. Решение не простейших показательных уравнений.	2		
	4. Решение показательных уравнений, приводимых к квадратному.	4		
	5. Решение простейших показательных неравенств.	2		
	6. Решение показательных неравенств.	4		
	7. Решение показательных уравнений и неравенств.	4		
	8. Контрольная работа по теме «Показательная функция. Решение показательных	2		

	уравнений и неравенств».			
Тема 9. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств, систем уравнений.	Содержание учебного материала: Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Логарифмическая функция. Область определения и множество значений; график функции. Свойства функции. Промежутки возрастания и убывания. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	22	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №9; №10 Зачет
	Темы уроков (теоретическая подготовка):			
	1. Логарифмическая функция. Область определения и множество значений функции. Свойства функции. График функции.	2		
	2. Решение простейших логарифмических уравнений.	2		
	3. Решение не простейших логарифмических уравнений.	2		
	4. Решение логарифмических уравнений, приводимых к квадратному.	4		
	5. Решение простейших логарифмических неравенств.	2		
	6. Решение логарифмических неравенств.	4		
	7. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	4		
8. Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств».	2			
Раздел 3. Начала математического анализа				
Тема 10. Последовательности.	Содержание учебного материала: Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей, в том числе с помощью рекуррентных формул. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	
	Темы уроков:			
	1. Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1		
	2. Решение задач на нахождение арифметической прогрессии. Решение задач на нахождение геометрической прогрессии	1		

Тема 11. Производная и ее применение.	Содержание учебного материала: Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков, монотонность функции, экстремум функции, асимптоты графика функции. Производные обратной функции и композиции функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	28	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №11
	Темы уроков: 1. Понятие о производной функции. Производные основных элементарных функций 2. Уравнение касательной к графику функции. 3. Вторая производная. Применение второй производной к исследованию функции. 4. Решение задач на вычисление производной, производные суммы, произведения, частного и композиций функций. 5. Решение задач на исследование функций. 6. Решение задач на нахождение уравнения касательной к графику функции. 7. Контрольная работа по теме: «Производная и ее применение».	2 1 1 8 8 2 2		
	Профессионально-ориентированное содержание: Физический смысл производной в профессиональных задачах Нахождение оптимального результата с помощью производной функции	2 2		
Тема 12. Интеграл и его применение.	Содержание учебного материала: Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии-нахождение объема фигур с помощью интеграла. Примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений.	26	ОК1-9 ЛР 1-4, 16-21	Контрольная работа №12
	Темы уроков: 1. Понятие первообразной. 2. Неопределённый и определённый интеграл. 3. Нахождение площади криволинейной трапеции. 4. Решение задач на вычисление первообразной, неопределенного и определенного интеграла. 5. Решение задач на вычисление площади криволинейной трапеции. 6. Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	2 2 2 8 8 2		
	Профессионально-ориентированное содержание: Применение интеграла в задачах профессиональной направленности	2		

	Темы уроков:			
Тема 14. Повторение. Подготовка к экзамену.	Содержание учебного материала: Повторение. Подготовка к экзамену.	<u>4</u>		Контрольная работа (пробный экзамен)
	Практические занятия:		OK1-9	
	1. Решение геометрических задач.	1	ЛР 1-4, 16-	
	2. Подготовка к контрольной работе.	1	21	
	3. Предэкзаменационная контрольная работа	2		
Максимальная учебная нагрузка (всего):		198		
Консультации		4		
Промежуточная аттестация		4		Контрольная работа, экзамен
Всего		206		

2.4. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
ВВЕДЕНИЕ. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ ЧИСЛА	
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
ГЕОМЕТРИЯ	
ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ	
Прямые и плоскости в пространстве	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур</p>

МНОГОГРАННИКИ И КРУГЛЫЕ ТЕЛА	
Многогранники	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
Круглые тела	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
Измерения в геометрии	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ	
Координаты и векторы	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p> <p>Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости.</p>

	<p>Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>
АЛГЕБРА	
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
Основные понятия комбинаторики	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
Элементы теории вероятностей	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей.</p> <p>Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	<p>Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.</p> <p>Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</p>
Основные тригонометрические тождества	<p>Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них</p>
Преобразования простейших тригонометрических выражений	<p>Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении</p>

	<p>значения тригонометрического выражения и упрощения его.</p> <p>Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения</p>
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	<p>Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.</p> <p>Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств</p>
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	<p>Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</p> <p>Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений</p>
КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ	
Корни, степени, логарифмы	<p>Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.</p> <p>Формулирование определения корня и свойств корней.</p> <p>Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты</p>
Преобразование алгебраических выражений	<p>Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений</p>
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	

Функции. Понятие непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции
Обратные функции	Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	

Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</p>
НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
Последовательности	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p>Ознакомление с понятием предела последовательности.</p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p>
Производная и ее применение	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</p>

Первообразная и интеграл	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
--------------------------	---

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Успешное освоение учебного предмета предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать уроки, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения учебного предмета, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий), развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Изучение предмета следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию предмета.

Главной задачей урока является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание урока определяется настоящей рабочей программой предмета.

Урок предполагает систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Теоретический материал урока обычно носит проблемный характер и нацелен на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, он способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на урок, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск решений. После урока желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом урока необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя

предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов уроков, систематизацию прочитанного материала, подготовку к контрольной работе, решение домашней контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемого предмета.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, учебных действий.

Система оценки качества освоения учебного предмета включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения предмета, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по предмету. При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебного предмета осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по учебному предмету обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра. В случае применения дистанционных образовательных технологий преподаватель выкладывает по каждой теме учебные материалы, ссылки на электронные информационные ресурсы в локальной папке колледжа «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске.

Консультации, в случае применения дистанционных образовательных технологий, могут быть поведены преподавателем через <https://prof-sferum.ru>.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1. Образовательные технологии

При реализации учебного предмета используются следующие образовательные технологии (элементы):

1. Личностно-ориентированное (личностно-развивающее) обучение предполагает признание главной движущей силой профессионального становления и развития самой личности обучающегося, ее потребности в самоактуализации своего личностно-профессионального потенциала. Решающим фактором развития является взаимодействие студента с профессиональной средой, преподавателем.

Данная образовательная технология ориентирована прежде всего на саморазвитие и самореализацию личности в конкретной профессиональной деятельности.

2. Технология деятельностного подхода, т.е. такой способ организации учебно-познавательной деятельности обучаемых, при котором они являются не пассивными «приёмниками» информации, а сами активно участвуют в учебном процессе.

Целью деятельностного подхода является воспитание личности ребенка как субъекта жизнедеятельности. Быть субъектом – быть хозяином своей деятельности: ставить цели, решать задачи, отвечать за результаты.

3. Технология сотрудничества реализует демократизм, равенство, партнерство в субъектных отношениях педагога и ребенка. Учитель и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание занятия, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

4. Технология создания портфолио-коллектора предполагает создание студентом собственных справочных материалов по курсу дисциплины математика. «Портфолио-коллектор» представляет собой набор образцов и продуктов учебно-познавательной деятельности студентов, а также соответствующих информационных материалов из внешних источников (от одноклассников, учителей, родителей, из тестовых центров, общественных организаций и т.д.), предназначенных для последующего их анализа, всесторонней количественной и качественной оценки уровня обученности каждого студента и дальнейшей коррекции процесса обучения.

Педагогическая философия "Портфолио-коллектора", как формы оценки, предполагает:

1. смещение акцента с того, что студент не знает и не умеет, на то, что он знает и умеет по данной теме;
2. интеграцию количественной и качественной оценок;
3. перенос педагогического удара с оценки на самооценку.

ЦЕЛИ создания портфолио-коллектора ДЛЯ СТУДЕНТОВ:

1. подготовить себя к итоговой аттестации и сдаче ЕГЭ;
2. определить свой рейтинг по математике;
3. формировать умения самонаблюдения, самостоятельной работы, самоанализа, самооценки.

«Портфолио-коллектор» - инструмент самооценки собственного познавательного, творческого труда студента, рефлексии его собственной деятельности. Это комплект учебного материала для самостоятельной работы студента.

5. Информационно-коммуникационные технологии предполагают изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование доступ в ИНТЕРНЕТ.

6. Здоровьесберегающая технология позволяет равномерно во время урока распределять различные виды заданий, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

7. Дистанционные образовательные технологии, образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников:

8. Сетевая технология – построена на использовании сети Интернет как для обеспечения обучаемого учебно-методическим материалом (разнообразных компьютерных обучающих программ, электронных учебников и электронной методической литературы), так и для интерактивного взаимодействия педагога и обучающегося, обучающихся между собой. Представленные материалы находятся в открытом доступе в сети Интернет.

9. TV-технологии, которые базируются на использовании видео лекций, практических занятий с консультациями преподавателя.

4.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебного предмета

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета математики с мультимедийным оборудованием (переносным), посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы. Для реализации дистанционных образовательных технологий – доступ к сети «Интернет».

Телекоммуникационные технологии:

- онлайн-школа «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>,
- образовательный портал на базе интерактивной платформы Учи.ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- программа для записи видеоматериалов <https://www.bandicam.com/ru/ing/>
- приложение Web 2.0 для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей. <https://learningapps.org/about.php>
- Рандомайзер - <https://randstuff.ru/number/>
- Система антиплагиат - <https://www.antiplagiat.ru/>

Оборудование учебного кабинета:

Печатные пособия:

- Таблицы по геометрии.
- Таблицы по алгебре и началам математического анализа.
- Портреты выдающихся деятелей математики.

Информационно-коммуникативные средства:

- Электронная база данных для создания тематических и итоговых, разноуровневых, тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:

- Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц.
- Комплект инструментов классных: линейка, угольники.
- Комплект стереометрических тел.

Специализированная учебная мебель:

- Шкаф секционный для хранения оборудования.
- Шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного оборудования.

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы. Онлайн-школа «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>, образовательный портал на базе интерактивной платформы Учи.ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>; платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>

Электронные информационные ресурсы:

1. Образовательная платформа Юрайт. <https://urait.ru/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Znanium <https://infra-m.ru> <https://stepik.org/course/57118/promo>

Основная литература:

1. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10-11 кл. образовательных учреждений – М. Просвещение.2017.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учебное пособие для СПО, ч.1, 2-М. Юрайт.2020.
3. Погорелов А.В. Геометрия учебник для 10-11 кл. образовательных учреждений – М. Просвещение.2017.
4. Бахтина, Е.В. Комплект контрольно-измерительных материалов составлен для текущего контроля по дисциплине «Математика: монография / Бахтина Е.В., Корякина М.Л., Киселева И.И., Шулятьева Н.Н. — Москва: Русайнс, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4365-3744-3. — URL: <https://book.ru/book/934593>

Дополнительная литература:

1. Башмаков, М.И. Математика [Электронный ресурс, ЭБС]: учебник для сред. проф. образования. – М.: Кнорус, 2013.
2. Башмаков, М.И. Математика: учебник для нач. и сред. проф. образования. – М.: Академия, 2012.
3. Башмаков, М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для нач. и сред. проф. образования. – М.: Академия, 2012.

4. Башмаков, М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для нач. и сред. проф. образования. – М.: Академия, 2012.
5. Мордкович, А.Г. Математика. 10 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2006.
6. Мордкович, А.Г. Математика. 11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2006.
7. Башмаков М.И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013
8. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2011.

Интернет-ресурсы

1. [www. fcior. edu. ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. [www. school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов). Учебное издание
3. Электронные образовательные ресурсы. Локальная папка «Дистанционное обучение» на Яндекс.Диске
4. Exponenta.ru [http; //www. exponenta. ru](http://www.exponenta.ru) Компания Softlint. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
4. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1septemr.ru>
5. Математика в открытом колледже <http://www.matematiks.ru>
6. Math.ru. Математика и образование. <Http://www.math.ru>
7. Allmath:ru – вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
8. EgWorld: Мир математических уравнений <http://egwjrlid.ipmnet.ru>
9. Вся элементарная математика: средняя математическая интернет-школа. <http://www.bymath.net>
10. Геометрический портал <http://www.neive.by.ru>
11. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
12. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.yztest.ru>
13. Задачник для подготовки к олимпиадам по математике <http://tasks.ceemat.ru>
14. Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике) <http://www.maht-on-line.com>
15. Интернет — проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
16. Математические этюды <http://www.etudes.ru>
17. Математика on-line справочная информация в помощь студенту <http://www.manhtml.ru>
18. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru> Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В процессе проведения учебных занятий контроль освоения знаний осуществляется преподавателем в форме: устного и письменного опроса выполнения обучающимися индивидуальных заданий, математического диктанта, решения задач, домашних контрольных работ, написания рефератов, сообщений, презентаций, создание проектов в рамках учебного предмета УУП.12 Математика. Методы текущего контроля проводятся в форме контрольных работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы и экзамена.

Результаты обучения (предметные) на уровне учебных действий	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p style="text-align: center;">Введение. Развитие понятия о числе</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. – Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. – Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений – Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы) 	<p style="text-align: center;">Входной контроль (тестовая работа)</p>
<p style="text-align: center;">Прямые и плоскости в пространстве</p> <ul style="list-style-type: none"> – Формулировка признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. – Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. – Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. – Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. – Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. – Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. – Решение задач на вычисление геометрических величин. – Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. – Формулирование основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). – Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для 	<p style="text-align: center;">Текущий контроль (контрольная работа)</p>

<p>решения задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Применение теории для обоснования построений и вычислений. – Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур 	
Многогранники и круглые тела	
<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. – Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. – Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. – Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. – Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. – Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел – Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. – Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. – Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. – Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей. – Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. – Применение фактов и сведений из планиметрии. – Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии многогранников. – Применение свойств симметрии при решении задач. – Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. – Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач – Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. – Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. – Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. – Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. – Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. – Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи 	Текущий контроль (контрольная работа)
Координаты и векторы	

<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. – Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. – Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. – Применение теории при решении задач на действия с векторами. – Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. 	
<p>Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. – Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. – Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. – Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. – Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. – Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики – Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. – Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий – Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. – Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик 	
<p>Основы тригонометрии</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. – Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. – Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи – Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них – Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. 	<p>Текущий контроль (контрольная работа)</p>

<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения – Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. – Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств – Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. – Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений 	
Корни, степени и логарифмы	
<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. – Формулирование определения корня и свойств корней. – Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. – Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. – Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. – Определение равносильности выражений с радикалами. – Решение иррациональных уравнений. – Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. – Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. – Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. – Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. – Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. – Решение показательных уравнений. – Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. – Определение области допустимых значений логарифмического выражения. – Решение логарифмических уравнений 	Текущий контроль (контрольная работа)
Функции и графики.	
<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. – Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. – Выражение по формуле одной переменной через другие. – Ознакомление с определением функции, формулирование его. – Нахождение области определения и области значений функции – Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. – Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств 	Текущий контроль (контрольная работа)

<p>линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. – Выполнение преобразований графика функции – Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. – Ознакомление с понятием сложной функции – Вычисление значений функций по значению аргумента. – Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. – Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. – Построение графиков степенных и логарифмических функций. – Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. – Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. – Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. – Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. – Выполнение преобразования графиков 	
Уравнения и неравенства	
<ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. – Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. – Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. – Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. – Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. – Повторение основных приемов решения систем. – Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). – Решение систем уравнений с применением различных способов. – Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. – Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. – Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений 	<p>Текущий контроль (контрольная работа, зачет)</p>

<p style="text-align: center;">Начала математического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. – Ознакомление с понятием производной. – Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. – Составление уравнения касательной в общем виде. – Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. – Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. – Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. – Установление связи свойств функции и производной по их графикам. – Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума – Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. – Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница. – Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. – Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей 	<p>Текущий контроль (контрольная работа, домашняя контрольная работа)</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>Контрольная работа, экзамен</p>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (примерные варианты)

1. Текущий контроль

Для того чтобы текущий контроль приносил максимальную пользу, необходимо помнить, что задания проводятся по вычитанному теоретическому материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов темы. По некоторым темам приведены несколько контрольных работ, которые охватывают более мелкие и значимые темы. Следует подчеркнуть, что только после усвоения теоретического материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на занятиях) он будет проверяться в форме контрольных работ. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки теории.

При проведении текущего контроля нужно обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений темы. Если обучающийся видит несколько путей решения задачи, то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения поставленных задач (примеров) составить краткий план решения задачи (примеров). Решение примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи (примера) должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

Подготовка к текущему контролю

Основой для подготовки студентов ко всем видам текущего контроля являются разработанные планы. В них перечисляются вопросы для изучения, приводятся методические рекомендации, призванные оказывать помощь студентам в организации текущего контроля по данной теме.

Текущий контроль проводится для проверки сформированных умений, навыков, общих компетенций и направлена на проверку конкретной деятельности. В ходе текущего контроля студенты проверяют овладевшими умениями работать со справочниками, составляют чертежи, схемы, таблицы, используя свой портфолио-коллектор и решают задачи (в соответствии с содержанием общеобразовательных дисциплин).

К каждому текущему контролю разработаны инструкции. Инструкции содержат методические рекомендации, справочный материал, а также примерные конкретные задания по теме. По каждой теме разработаны 2 или 4 варианта заданий. Что обеспечивает самостоятельность в работе каждого студента и позволяет преподавателю выявлять отстающих, проводить с ними индивидуальную работу.

Преподаватель осуществляет контроль за работой каждого студента. В результате поэтапного решения предложенных заданий, студенты получают достаточно полное представление о практическом использовании изученного материала.

Текущий контроль студенты оформляют на отдельных листах со штампом, пастой синего или черного цвета. При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты.

Классификация ошибок

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;

- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного — двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Выделенные требования, за какие умения можно ставить определенную оценку и четкое представление, что считается грубой ошибкой, а что недочетом, позволят преподавателю грамотно оценить студента.

Контрольная работа

Тема: Входной контроль

Цель: проверить знания, умения и навыки преобразования выражений, используя формулы сокращенного умножения, разложения многочлена на множители, а также навыки решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств; повторить знания школьной программы.

Описание проведения процедуры: контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю. В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;

- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main;>
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>,

Справочный материал

<p>Решение квадратных уравнений:</p> $a \cdot x^2 + bx + c = 0$ $D = b^2 - 4ac$ <p>Если $D > 0$, то $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$</p> <p>Если $D = 0$, то $x = \frac{-b}{2a}$</p> <p>Если $D < 0$, то корней нет</p>	<p>Формулы сокращенного умножения:</p> $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b)$ $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
--	--

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно пять заданий работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно по одному заданию из каждого номера работы	хорошо (4)
Выполнены правильно задания № 1,2,4 работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

1. Упростите выражение: а). $\frac{x^2 - 4}{x + 2}$ б).

$\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$ в). $\frac{x^2 - 4x}{y} \cdot \frac{2xy}{x^2 - 16}$

2. Решите уравнения:

а) $2x - 3 = 5 - 2x$; б) $\frac{x}{2} - \frac{3x - 2}{4} = 3$

в). $x^2 - 2x - 1 = 0$ г). $\frac{x}{2} + \frac{1}{x} = 4$

3. Решите систему линейных уравнений:

а) $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x + y = 2 \end{cases}$; б) $\begin{cases} \frac{1}{2}x - y = 3 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$

4. Решите неравенство: а). $2x - 3 \leq 3 - x$

б). $x^2 - 5x + 4 \geq 0$

2 вариант

1. Упростите выражение: а). $\frac{x^2 - 9}{x - 3}$ б).

$\frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1}$ в). $\frac{x^2 - x}{2y} \cdot \frac{y}{x - 1}$

2. Решите уравнения:

а) $2x + 1 = 3 - x$; б) $\frac{2x - 1}{3} + \frac{x + 1}{2} = 2$

в). $x^2 + x - 4 = 0$; г). $\frac{x}{3} + \frac{2}{x} = 5$

3. Решите систему линейных уравнений:

а) $\begin{cases} 2x + 2y = 4 \\ x - y = 3 \end{cases}$; б) $\begin{cases} x + \frac{1}{3}y = 1 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$

4. Решите неравенство: а). $2x + 1 \geq x - 2$

б). $x^2 + 2x - 3 \leq 0$

5. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 2 \leq x + 4 \\ x + 5 \geq 2x - 1 \end{cases}$$

3 вариант

1. Упростите выражение: а). $\frac{x^2 - 4}{x - 2}$

б). $\frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3}$; в). $\frac{x^3 - 1}{y^2 - 4} \cdot \frac{y + 2}{x^2 + x + 1}$

2. Решите уравнения:

а) $x - 4 = 2 - 3x$; б) $\frac{x - 1}{3} - \frac{x}{4} = 1$

в). $x^2 - x - 1 = 0$; г). $\frac{x}{5} + \frac{1}{x} = 4$

3. Решите систему линейных уравнений:

а) $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x - 2y = 1 \end{cases}$; б) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$

4. Решите неравенство: а). $x - 1 < 3x + 1$;

б). $x^2 - x - 2 > 0$

5. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x + 1 \leq 2x - 1 \\ x + 3 \geq 3x - 2 \end{cases}$$

5. решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x - 1 \leq 3x + 2 \\ 2x - 4 \leq x \end{cases}$$

4 вариант

1. Упростите выражение: а). $\frac{x^2 - 16}{x + 4}$

б). $\frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$ в). $\frac{xy^2}{x^2 - 1} \div \frac{2xy}{x - 1}$

2. Решите уравнения:

а) $2x + 5 = 5 - x$; б) $\frac{x}{2} + \frac{3x - 2}{5} = 4$

в). $x^2 + 2x - 4 = 0$; г). $\frac{x}{3} - \frac{2}{x} = 1$

3. Решите систему линейных уравнений:

а) $\begin{cases} 3x + y = 0 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$; б) $\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2 \\ 2x + \frac{y}{4} = 1 \end{cases}$

4. Решите неравенство: а). $2x + 2 > x - 3$;

б). $2x^2 - x - 1 < 0$

5. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 4 < x - 1 \\ x > 3x - 5 \end{cases}$$

Контрольная работа № 1

Раздел 1. Тема 1. Прямые и плоскости в пространстве.

Цель: проверить знания, умения и навыки по теме

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Справочный материал

Таблица № 1 Аксиомы стереометрии

аксиомы	Есть точки принадлежащие плоскости и не принадлежащие плоскости	Две плоскости пересекаются по единственной прямой.	Если 2 прямые пересекаются, то существует единственная плоскость.
следствия	Через три точки не лежа на одной прямой, то существует единственная плоскость.	Через прямую и не лежащую на ней точку можно провести плоскость и только одну	Если две точки принадлежащие плоскости лежат на прямой, то и вся прямая принадлежит плоскости.

Таблица № 2 Параллельность в пространстве

	Двух прямых	Прямой и плоскости	Двух плоскостей
Определение	Две прямые называются параллельными, если они не пересекаются и лежат в одной плоскости.	Прямая и плоскость называются параллельными, если они не пересекаются.	Две плоскости называются параллельными, если они не пересекаются
Признак	Если две прямые параллельны третьей, то они параллельны между собой.	Если прямая параллельна прямой лежащей в плоскости, то эти прямая и плоскость параллельны.	Если две пересекающиеся прямые одной плоскости, соответственно параллельны двум пересекающимся прямым в другой, то эти плоскости параллельны.
Теорема о существовании	Через точку вне данной прямой можно провести прямую параллельную данной и только одну.	-	Через точку вне данной плоскости можно провести плоскость параллельную данной и только одну.
Свойства для плоскостей	<p>Если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии пересечения параллельны.</p> <p>Отрезки параллельных прямых, заключенные между параллельными плоскостями, равны</p>		

Таблица № 3 «Перпендикулярность в пространстве»

	2-х прямых	Прямой и плоскости	2-х плоскостей
--	------------	--------------------	----------------

определение	Две прямые называются перпендикулярными, если они пересекаются под прямым углом, углом 90°.	Прямая и плоскость называются перпендикулярными, если эта прямая перпендикулярна любой прямой, лежащей в плоскости и проходящей через точку пересечения.	Перпендикуляр и наклонная	Две плоскости называются перпендикулярными, если существует третья плоскость, такая что: она перпендикулярна прямой пересечения плоскостей и пересекает их по перпендикулярным прямым.
признак	Если две пересекающиеся прямые соответственно параллельны двум перпендикулярным прямым сами перпендикулярны.	Прямая и плоскость будут перпендикулярны, если эта прямая перпендикулярна двум прямым, лежащим в плоскости и проходящей через точку пересечения.		Если прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна прямой, лежащей в другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны.
Свойства только прямой и плоскости	1. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая тоже перпендикулярна плоскости	2. Если две прямые перпендикулярны плоскости, то они параллельны		_____

Критерии оценки выполнения заданий:

Работа состоит из трех частей. Выполнение первой части работы (обязательную) позволяет получить оценку удовлетворительно (3). Для получения оценки хорошо (4) необходимо верно решить обязательную часть работы и одну из задач дополнительной части (задания на оценку хорошо (4)). Чтобы получить оценку отлично («5»), помимо выполнения обязательной части работы, необходимо решить не менее двух любых заданий из дополнительной части (задания на оценку хорошо (4) или отлично (5)).

Примерные варианты заданий:

1-вариант

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА ОЦЕНКУ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (3)

1. Назовите общую прямую плоскостей PBM и MAV.

2. Через вершины параллелограмма, лежащего в одной из двух параллельных плоскостей, проведены параллельные прямые, пересекающие вторую плоскость в точках $\hat{A}_1, \hat{A}_1, \tilde{N}_1, \check{A}_1$. Тогда $\hat{A}_1 \hat{A}_1 \tilde{N}_1 \check{A}_1$ представляет собой _____

3. Две скрещивающиеся прямые взаимно перпендикулярны. Чему равен угол между ними:
4. Прямая перпендикулярна к двум различным плоскостям, тогда плоскости _____
5. Прямая m перпендикулярна к прямым a и b , лежащим в плоскости α , но m не перпендикулярна плоскости α . Тогда прямые a и b _____
6. В пространстве даны три точки A, B, C , причем $AB=14$ см; $BC=16$ см; $AC=18$ см. Найдите площадь треугольника ABC .
7. KO - перпендикуляр к плоскости α . KM и KP - наклонные к ней. Длины проекций наклонных OM и OP в сумме равны 15 см. Найти расстояние от точки K до плоскости α , если $KM=15$ см, $KP=10\sqrt{3}$ см.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА ОЦЕНКУ ХОРОШО (4)

8. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках D и E соответственно, причем AC параллельна плоскости α . Найдите AC , если $BD:AD=3:4$, $DE=10$.
9. Плоскости равностороннего треугольника ABC и квадрата $BCDE$ перпендикулярны. Найти расстояние от точки A до стороны DE , если $AB=4$ см.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА ОЦЕНКУ ОТЛИЧНО (5)

10. Сторона ромба $MCDN$ равна 4 см, $MNKP$ - параллелограмм. Найдите периметр четырехугольника $CDKP$, если $NK=8$ см, $\angle CMP=60^\circ$.
11. $\triangle ABC$ и $\triangle ABD$ - равнобедренные, $AC=BC=15$ см, $AB=18$ см, $\angle ADB=90^\circ$, $CD=6$ см. Найдите косинус угла между плоскостями ABC и ABD .

2-вариант

ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА ОЦЕНКУ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (3)

1. Назовите общую прямую плоскостей AFD и DEF .
2. Через концы отрезка AB , не пересекающего плоскость α и точку C — его середину, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в $\hat{A}_1, \hat{A}_1, \hat{N}_1$ соответственно. Найдите \hat{N}_1 , если $\hat{A}\hat{A}_1=12$, $\hat{A}\hat{A}_1=6$.
3. Две прямые a и b параллельны, а прямые b и c перпендикулярны. Чему равен угол между a и c ?
4. Две различные плоскости перпендикулярны к некоторой прямой. Тогда эти плоскости:
5. Какое утверждение неверно:
 - а) перпендикуляр и наклонная, выходящие из одной точки имеют разные длины;
 - б) равные наклонные, проведенные из одной точки, имеют равные проекции;
 - в) из двух наклонных, проведенных из одной точки, больше та, проекция которой больше;
 - г) любая наклонная не больше своей проекции.
6. В пространстве даны три точки M, K, P , причем $MK=13$ см; $MP=14$ см; $KP=15$ см. Найдите площадь треугольника MKP .
7. VO - перпендикуляр к плоскости α . VA и VC - наклонные к ней. Длины проекций наклонных OA и OC в сумме равны 24 см. Найти расстояние от точки V до плоскости α , если $AB=4\sqrt{6}$ см, $BC=12\sqrt{2}$ см.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА ОЦЕНКУ ХОРОШО (4)

8. Плоскость β пересекает стороны MP и KP треугольника MPK соответственно в точках N и E, причем сторона MK параллельна плоскости β , $MK=12$, $MN:NP=3:5$. Найдите NE.

9. Плоскости равнобедренного треугольника ABC и квадрата ABDE перпендикулярны. Найдите расстояние от точки C до стороны DE. Если $AB=6$ см, $\angle ABC=90^\circ$.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА ОЦЕНКУ ОТЛИЧНО (5)

10. Сторона ромба CDEK равна 8 см, CKMN - параллелограмм. Найдите периметр четырехугольника DEMN, если $KM=6$ см, $\angle DCN=60^\circ$.

11. $\triangle CDK$ и $\triangle CKE$ - равнобедренные, $CD=DK=25$ см, $CK=14$ см, $\angle E=90^\circ$, $DE=23$ см. Найдите косинус угла между плоскостями CDK и CKE.

Контрольная работа № 2

Раздел 1. Тема 2. Многогранники.

Цель: проверить знание формул для вычисления боковой и полной поверхности призмы, пирамиды, параллелепипеда и умение применять их к решению задач.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

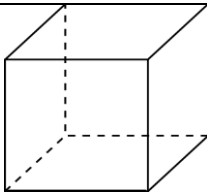
А также работа может быть сформирована на:

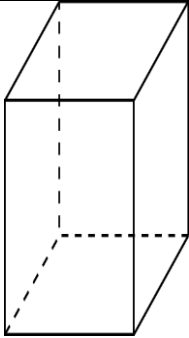
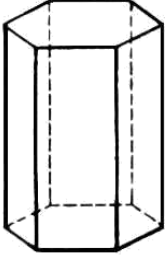
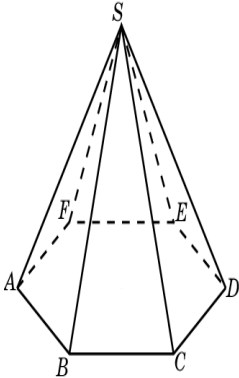
- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Справочный материал

Площадь поверхности многогранника по определению считается суммой площадей, входящих в эту поверхность многоугольников.

Основные формулы

№ п/п	Наименование многогранника	Изображение	Площадь боковой и полной поверхности
1.	Куб		$S_n = 6a^2$ $V=a^3$

2.	Прямоугольный параллелепипед		$S_{\text{п}} = 2ab + 2ac + 2bc$ $V = a \cdot b \cdot c$ $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
3.	Призма		$S_{\text{б}} = p \cdot H$ $S_{\text{п}} = S_{\text{б}} + 2S_{\text{о}}$ $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
4.	Пирамида		$S_{\text{б}} = \frac{1}{2} p \cdot h$ $S_{\text{п}} = S_{\text{б}} + S_{\text{о}}$ $V = (1/3) \cdot S_{\text{осн}} \cdot h$

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно три задания работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно три задания работы, но ошибки в построении чертежа	хорошо (4)
Выполнено правильно два задания работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы или выполнены неправильно другие задания работы.	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

- Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 см и 12 см и углом 60° . Диагональ $B_1 D$ призмы образует с плоскостью основания угол в 30° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
- Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием равен 45° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
- Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , а боковая грань наклонена к плоскости основания под углом α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

2 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 4 см и $4\sqrt{3}$ см и углом 30° . Диагональ AC_1 призмы образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием пирамиды равен 45° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Основание пирамиды – квадрат со стороной a . Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две смежные с ней грани составляют с плоскостью основания угол α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

3 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 см и $6\sqrt{3}$ см и углом 150° . Диагональ $B_1 D$ призмы образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а угол между боковым ребром и основанием равен 60° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна H , а боковое ребро составляет с основанием угол α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

4 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 3 см и 6 см и углом 120° . Диагональ AC_1 призмы образует с плоскостью основания угол в 30° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а угол между боковым ребром и основанием пирамиды равен 30° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Угол между диагоналями смежных граней, исходящих из одной вершины, равен α . Диагональ параллелепипеда равна d . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

Контрольная работа № 3

Раздел 1. Тема 2. Тела вращения.

Цель: проверить знание формул для нахождения площадей поверхностей тел вращения и умение применять их к решению задач.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

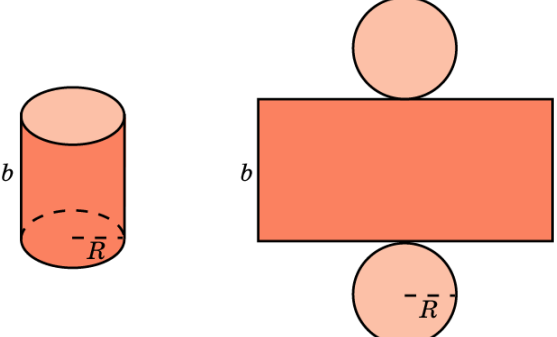
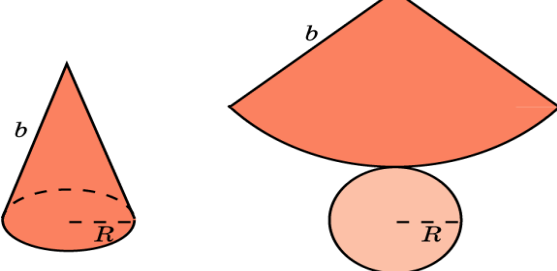
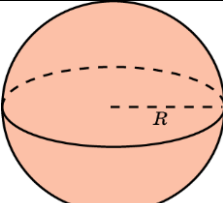
В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Справочный материал (основные формулы)

№ п/п	Наименование фигуры	Изображение	Формула площадей полной и боковой поверхности и объема
1.	Цилиндр		$S_{\text{б}} = 2\pi RH$ $S_{\text{п}} = 2\pi RH + 2\pi R^2$ $S_{\text{o}} = \pi R^2$ $V = \pi R^2 \cdot H$
2.	Конус		$S_{\text{б}} = \pi Rl$ $S_{\text{п}} = \pi Rl + \pi R^2$ $S_{\text{o}} = \pi R^2$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2 \cdot H$
3.	Сфера, шар		$S_{\text{п}} = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно пять задания работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно четыре задания работы	хорошо (4)
Выполнено правильно три задания работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы или выполнены неправильно другие задания работы.	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

- Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 20 см. Найдите радиус основания цилиндра.

1) $5\sqrt{2}$ см; 2) $8\sqrt{2}$ см; 3) 10 см; 4) $10\sqrt{2}$ см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна $6\sqrt{\pi}$ дм², а площадь основания цилиндра равна 25 дм². Найдите высоту цилиндра.
1) $\frac{2}{3}\pi$ дм; 2) $\frac{\pi}{2}$ дм; 3) $0,6\pi$ дм; 4) 2 дм
3. Длина образующей конуса равна $2\sqrt{3}$ см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен 120° . Найдите площадь основания конуса.
1) 8π см²; 2) $8\sqrt{2}\pi$ см²; 3) 9π см²; 4) $6\sqrt{3}\pi$ см²
4. Радиус основания конуса $3\sqrt{2}$ см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.
1) $16\sqrt{2}$ см²; 2) 18 см²; 3) $12\sqrt{3}$ см²; 4) 16 см²
5. Стороны треугольника ABC касаются шара. Найдите радиус шара, если $AB=8$ см, $BC=10$ см, $AC=12$ см и расстояние от центра шара O до плоскости треугольника ABC равно $\sqrt{2}$ см.
1) $3\sqrt{3}$ см; 2) $2\sqrt{3}$ см; 3) 3 см; 4) $3\sqrt{2}$ см

2 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 36 см. Найдите радиус основания цилиндра.
1) 9 см; 2) 8 см; 3) $8\sqrt{3}$ см; 4) $9\sqrt{2}$ см
2. Площадь осевого сечения цилиндра равна $12\sqrt{\pi}$ дм², а площадь основания равна 64 дм². Найдите высоту цилиндра.
1) $\frac{\pi}{2}$ дм; 2) $0,75\pi$ дм; 3) $\frac{5\pi}{6}$ дм; 4) 3 дм
3. Высота конуса равна $4\sqrt{3}$ см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен 120° . Найдите площадь основания конуса.
1) $120\sqrt{2}\pi$ см²; 2) 136π см²; 3) 144π см²; 4) $24\sqrt{3}\pi$ см²
4. Радиус основания конуса равен $7\sqrt{2}$ см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.
1) $54\sqrt{2}$ см²; 2) 35 см²; 3) $21\sqrt{2}$ см²; 4) 98 см²
5. Стороны треугольника MKN касаются шара. Найдите радиус шара, если $MK=9$ см, $MN=13$ см, $KN=14$ см и расстояние от центра шара O до плоскости MKN равно $\sqrt{6}$ см.
1) $4\sqrt{2}$ см; 2) 4 см; 3) $3\sqrt{3}$ см; 4) $3\sqrt{2}$ см

Контрольная работа № 4

Раздел 1. Тема 2. Измерения в геометрии.

Цель: проверить знание формул для нахождения объемов многогранников и тел вращения и умение их применять к решению задач.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диск преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно пять задания работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно четыре задания работы	хорошо (4)
Выполнено правильно три задания работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы или выполнены неправильно другие задания работы.	неудовлетворительно (2)

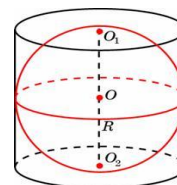
Методические рекомендации

При выполнении практической работы, воспользуйтесь методическими рекомендациями к практической работе № 12;13.

Примерные варианты заданий:

1 вариант

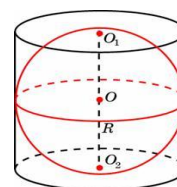
1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 9. Объем параллелепипеда равен 81. Найдите высоту цилиндра.
2. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 8,5. Найдите его объем.
3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 18.
4. Объем конуса равен 112. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.
5. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 18. Найдите площадь поверхности шара.



2 вариант

1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 1. Объем параллелепипеда равен 5. Найдите высоту цилиндра.
2. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 6,5. Найдите его объем.
3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 14.
4. Объем конуса равен 120. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.

5. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 24. Найдите площадь поверхности шара.



Контрольная работа № 5

Раздел 2. Тема 5. Основы тригонометрии.

Цель: проверить знания, умения и навыки работы с тригонометрическими формулами.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диск преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>.

Справочный материал:

I. Основные тригонометрические тождества.

$$1. \sin^2 x + \cos^2 x = 1; \sin^2 x = 1 - \cos^2 x; \cos^2 x = 1 - \sin^2 x$$

$$2. \operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \sin x = \operatorname{tg} x \cdot \cos x$$

$$3. \operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x} \Rightarrow \cos x = \operatorname{ctg} x \cdot \sin x$$

$$4. \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1 \Rightarrow \operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{ctg} x} \quad \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$$

$$5. 1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

II. Формулы сложения.

$$1. \sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$2. \sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$3. \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$4. \cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$5. \operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta} \quad \operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

III. Формулы двойного и половинного аргументов.

$$1. \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$2. \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha; \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1; \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$3. \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$4. \sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \quad \sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$$

$$5. \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}} \quad \cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2}$$

$$6. \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}} \quad \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}$$

IV. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.

$$1. \sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$2. \sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$3. \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$4. \cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$5. \operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно четыре задания работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно по одному заданию из каждого номера работы	хорошо (4)
Выполнены правильно задания № 1,2 работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

2 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$a) \sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4};$$

$$б) \sin 315^\circ \cdot \cos 225^\circ + \operatorname{ctg} 210^\circ \cdot \operatorname{tg} 300^\circ$$

2. Вычислите:

$$a) \frac{\cos 120^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 120^\circ \cdot \sin 50^\circ}{\cos 25^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 25^\circ \cdot \sin 45^\circ};$$

$$б) \cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$$

3. Упростите выражения:

$$a) 2 \sin(\pi + \alpha) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(2\pi + \alpha)$$

1. Найдите значение выражения:

$$a) \sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{3};$$

$$б) \cos 210^\circ \cdot \sin 300^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \cdot \operatorname{tg} 225^\circ$$

2. Вычислите:

$$a) \frac{\sin 5^\circ \cdot \cos 25^\circ + \cos 5^\circ \cdot \sin 25^\circ}{\cos 80^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 80^\circ \cdot \sin 50^\circ};$$

$$б) 2 \cos \frac{\pi}{8} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$$

3. Упростите выражения:

$$a) 2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin(\pi + \alpha) + \operatorname{tg}(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(2\pi - \alpha)$$

$$б) \frac{\sin 4\alpha - \sin 2\alpha}{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}; \text{ в) } \frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}$$

$$б) \frac{\cos 3\alpha - \cos \alpha}{\sin 3\alpha + \sin \alpha}; \text{ в) } \frac{1 - (\sin \alpha - \cos \alpha)^2}{1 - \cos^2 \alpha}$$

1. Доказать тождество: $\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \cos^2 \alpha$

4. Доказать тождество:

$$\left(\sin \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{2} \right)^2 = 1 - \sin \alpha$$

3 вариант

1. Найдите значение выражения:

а) $\sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$

б) $\sin 225^\circ \cdot \cos 300^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ \cdot \operatorname{ctg} 135^\circ$

2. Вычислите:

а) $\frac{\cos 18^\circ \cdot \cos 12^\circ - \sin 18^\circ \cdot \sin 12^\circ}{\sin 23^\circ \cdot \cos 7^\circ + \cos 23^\circ \cdot \sin 7^\circ}$

б) $\frac{2 \operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 15^\circ}$

3. Упростите выражения:

а) $\operatorname{tg} \left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6} \right) \cdot \sin \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} \right) \cdot \cos \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right)$

б) $\frac{\sin 3\alpha - \sin \alpha}{\cos 3\alpha - \cos \alpha}; \text{ в) } \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$$

4 вариант

1. Найдите значение выражения:

а) $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \pi - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{6}$

б) $\cos 135^\circ \cdot \sin 210^\circ + \operatorname{ctg} 300^\circ \cdot \operatorname{tg} 315^\circ$

2. Вычислите:

а) $\frac{\sin 35^\circ \cdot \cos 5^\circ - \cos 35^\circ \cdot \sin 5^\circ}{\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ - \sin 20^\circ \cdot \sin 10^\circ}$

б) $\frac{\operatorname{tg} 73^\circ - \operatorname{tg} 13^\circ}{1 + \operatorname{tg} 73^\circ \cdot \operatorname{tg} 13^\circ}$

3. Упростите выражения:

а) $\operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \cdot \sin \left(2\pi - \frac{\pi}{3} \right) \cdot \cos \left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6} \right)$

б) $\frac{\cos 4\alpha + \cos 6\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 6\alpha}$

4. Доказать тождество:

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1 = \sin 2\alpha$$

Контрольная работа №6

Раздел 2. Тема 5. Решение тригонометрических уравнений.

Цель: проверить знания, умения и навыки решения различных видов тригонометрических уравнений.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру
<https://uchi.ru/teachers/stats/main;>

- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Справочный материал

I. Решение простейших тригонометрических уравнений.

Уравнение	Формулы решения	Частные случаи
$\sin x = a$	$x = (-1)^k \arcsin a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\sin x = 0; x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\sin x = 1; x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\sin x = -1; x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = a$	$ a \leq 1 \quad x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\cos x = 0; x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\cos x = 1; x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\cos x = -1; x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ a - любое число	-
$\operatorname{ctg} x = a$	$x = \operatorname{arcctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ a - любое число	-

II. Тригонометрические уравнения.

Уравнение	Способ решения	Формулы
1. Уравнение содержит только синусы или косинусы (синусы и косинусы) вида $a \sin^2 f(x) + b \sin f(x) + c = 0$ $a \cos^2 f(x) + b \cos f(x) + c = 0$ и т.д.	Уравнение сводится к квадратному (биквадратному) относительно синуса (косинуса)	$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$ $\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$ $ax^2 + bx + c = 0$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $\sin x \in [-1; 1]$ $\cos x \in [-1; 1]$
2. Однородное уравнение I степени вида $a \sin x + b \cos x = 0$ $(a \neq 0, b \neq 0)$	Деление обеих частей на $\cos x \neq 0$. Получаем: $\operatorname{tg} x + b = 0$	$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$
3. Однородное уравнение II степени вида $a \sin^2 f(x) + b \sin f(x) \cdot \cos f(x) + k \cos^2 f(x) = 0$	Деление обеих частей на $\cos^2 x \neq 0$. Получаем: $\operatorname{tg}^2 f(x) + b \operatorname{tg} x + k = 0$	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$
4. Уравнение вида $a \operatorname{tg} x + b \operatorname{ctg} x + c = 0$ $a \operatorname{tg} x + b \frac{1}{\operatorname{tg} x} + c = 0 \quad \cdot \operatorname{tg} x$ $a \operatorname{tg}^2 x + b + c \cdot \operatorname{tg} x = 0$	Уравнение сводится к квадратному относительно тангенса заменой $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$	$\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1$ $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$

III. Примеры решения тригонометрических уравнений.

<p>1. $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ $x = (-1)^n \cdot \arcsin a + \pi n$ $x = (-1)^n \cdot \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \pi n$ Ответ: $x = (-1)^n \cdot \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \pi n$</p>	<p>2. $\cos\left(2x - \frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $x = \pm \arccos a + 2\pi n$ $2x - \frac{\pi}{8} = \pm \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} + 2\pi n$ $2x - \frac{\pi}{8} = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n$ $2x = \pm \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{8} + 2\pi n \quad / \cdot \frac{1}{2}$ $x = \pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{16} + \frac{2\pi n}{2}$ Ответ: $x = \pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{16} + \pi n$</p>
<p>3. $8\sin^2 x + 6\cos x - 3 = 0$, $8(1 - \cos^2 x) + 6\cos x - 3 = 0$, $8\cos^2 x - 6\cos x - 5 = 0$ Пусть $\cos x = t$, тогда $8t^2 - 6t - 5 = 0$ $D = 36 + 160 = 196$ $t_1 = \frac{6+14}{16} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4}$ $t_2 = \frac{6-14}{16} = -\frac{8}{16} = -\frac{1}{2}$ $\cos x = -\frac{1}{2}$ и $\cos x \neq \frac{5}{4}$ $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ т.к. $\cos x \in [-1; 1]$ Ответ: $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.</p>	<p>4. $\sin x - \sqrt{3}\cos x = 0$ (т.к. если $\cos x = 0$, то и $\sin x = 0$, а этого быть не может) Делим обе части уравнения на $\cos x$: $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$, $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$ $x = \operatorname{arctg} \sqrt{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ $x = \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ Ответ: $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$</p>

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно из каждого номера по одному заданию работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно по одному заданию из первых трех номеров работы.	хорошо (4)
Выполнены правильно по одному заданию № 1,2, работы.	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы.	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

1. Решите уравнения:

а) $\sin x = \frac{1}{2}$;

б) $\cos \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

в) $\operatorname{ctg} 2x = 2$;

г) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2 \sin^2 x - 5 \sin x - 3 = 0$;

б) $2 \operatorname{tg} x + 2 \operatorname{ctg} x = 5$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

а) $5 \sin x + 3 \sin 2x = 0$;

б) $\sin 7x - \sin x = 0$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а) $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$;

б) $\sin^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x + 2 \cos^2 x = 0$

2 вариант

1. Решите уравнения:

а) $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

б) $\sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

в) $\operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$;

г) $\operatorname{ctg} \left(x + \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$;

б) $3 \operatorname{tg} x - 3 \operatorname{ctg} x = 8$

3. Решите уравнение, методом разложения на множители:

а) $7 \cos x - 4 \sin 2x = 0$;

б) $\cos 5x + \cos x = 0$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а) $\sin x - \cos x = 0$;

б) $3 \sin^2 x + 4 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$

3 вариант

1. Решите уравнения:

а) $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;

б) $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$;

в) $\operatorname{ctg} 3x = \frac{1}{\sqrt{3}}$;

г) $\operatorname{tg} \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = -1$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $\sin^2 x - 2 \sin x - 3 = 0$;

б) $\operatorname{tg}^2 x + 2 \operatorname{tg} x - 3 = 0$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

а) $\cos 3x - \cos x = 0$;

б) $\sin 5x = \sin x$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а) $\sin 2x = 2 \sin^2 x$;

б) $\sin x - \frac{\sqrt{3}}{3} \cos x = 0$

4 вариант

1. Решите уравнения:

а) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

б) $\sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

в) $\operatorname{tg} 3x = 0$;

г) $\operatorname{ctg} \left(x - \frac{\pi}{6} \right) = 3$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2 \cos^2 x + 3 \sin x = 0$;

б) $1 - \operatorname{tg}^2 x = 2 \operatorname{tg} x$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

$$a) \cos 2x = -\cos x;$$

$$б) \sin 2x = 2 \sin x$$

4. Решите уравнение, используя однородность:

$$a) \sin x + \frac{1}{2} \cos x = 0;$$

$$б) 4 \sin^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x = 1$$

Контрольная работа № 7

Раздел 2. Тема 6. Корни, степени и логарифмы.

Цель: проверить знания, умения и навыки преобразования всех видов математических выражений.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру [https://uchi.ru/teachers/stats/main](https://uchi.ru/teachers/stats/main;);
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>.

Справочный материал

1. Свойства степени и корня.

Степень с целым показателем	Степень с рациональным показателем	Корень n-ой степени
Степенью n числа a ($n \in N, a \in R$) называется произведение $\underbrace{aaa...a}_n$ обозначается: a^n	Степенью числа $a > 0$ с рациональным показателем $r = \frac{m}{n}$, где m - целое число, а n - натуральное ($n > 1$), называется число $\sqrt[n]{a^m}$.	Корнем n-ой степени из числа a называется число b , такое, что $b^n = a$. Обозначается: $\sqrt[n]{a}$
1. $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ 2. $a^n \div a^m = a^{n-m}$ 3. $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$ 4. $a^n \cdot b^n = (ab)^n$ 5. $a^n \div b^n = \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$	$a^0 = 1$ $1^n = 1$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $\frac{1}{a^{-n}} = a^n$ $a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}$ $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$	1. $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$ 2. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \sqrt[n]{a \div b} = \sqrt[n]{a} \div \sqrt[n]{b}$ 3. $\sqrt[n \cdot m]{a^m} = \sqrt[n]{a}$ 4. $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$ 5. $\sqrt[n \cdot m]{a} = \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}}$

2. Таблица степеней (a - основание, n - показатель)

$a \backslash$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3	9	27	81	243	729	2187	6561		
4	16	64	256	1024	4096				
5	25	125	625	3125					
6	36	216	1296	7776					
7	49	343	2401						
8	64	512	4096						
9	81	729	6561						

3. Свойства логарифмов:

1. $\log_a 1 = 0$
2. $\log_a a = 1$
3. $\log_a x + \log_a y = \log_a x \cdot y$
4. $\log_a x - \log_a y = \log_a \frac{x}{y}$
5. $\log_a b^p = p \cdot \log_a b$
6. $\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \log_a b$
7. $\log_{a^k} b^p = \frac{p}{k} \log_a b$
8. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$
9. $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
10. $a^{\log_a b} = b$

Десятичный логарифм $\log_{10} x = \lg x$

Натуральный логарифм $\log_e x = \ln x$

<p>Свойства натурального логарифма:</p> <p>$\ln 1 = 0$</p> <p>$\ln e = 1$</p> <p>$\ln e^k = k$</p> <p>$e^{\ln x} = x$</p> <p>$\log_a x = \frac{\ln x}{\ln a}$</p>	<p>Свойства десятичного логарифма:</p> <p>$\lg 1 = 0$</p> <p>$\lg 10 = 1$</p> <p>$\lg 10^k = k$</p> <p>$10^{\lg x} = x$</p> <p>$\log_a x = \frac{\lg x}{\lg a}$</p>
--	--

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
-------------------	--------

Выполнено правильно все задания проверочной работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно четыре задания проверочной работы.	хорошо (4)
Выполнено правильно три задания проверочной работы.	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание проверочной работы.	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

Вариант 1

- $\left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{2}} \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$
- $\left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 144^{\frac{1}{2}} \cdot 36^{-\frac{1}{2}}$
- $(\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{5})(\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{5})$
- $(\sqrt[3]{m} - 2\sqrt[3]{n})(\sqrt[3]{m} + 2\sqrt[3]{n})$
- $\sqrt{5}(\log_2 12 - \log_2 3 + 3^{\log_3 8})^{0,5 \lg 5}$
- $\log_{\frac{1}{3}} 9 \cdot \log_2 \frac{\sqrt[3]{2}}{8} \div 7^{2 \log_{49} 2}$
- $(3 \lg 2 + \lg 0,25) \div (\lg 14 - \lg 7)$

Вариант 2

- $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2} \cdot 49^{-\frac{1}{2}} + 2^{-1} \cdot 2^{-2}$
- $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2} \cdot 49^{-\frac{1}{2}} + 9^{-1} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$
- $(\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{3})(\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{5})$
- $(\sqrt{a} - 3\sqrt{b})(\sqrt{a} + 3\sqrt{b})$
- $\frac{3}{7}(\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4})^{2 \log_5 7}$
- $\log_{0,2} 125 \div \log_{16} 64 \cdot \log_3 81$
- $(3 \log_7 2 - \log_7 24) \div (\log_7 3 + \log_7 9)$

Вариант 3

- $\left(\frac{1}{6}\right)^{-2} \cdot 216^{-\frac{1}{3}} - 5^{-1} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{2}}$
- $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} \cdot 125^{-\frac{1}{3}} - 6^{-1} \cdot \left(\frac{1}{36}\right)^{-\frac{1}{2}}$
- $(\sqrt[3]{4} + 2\sqrt{2})(2\sqrt{2} - \sqrt[3]{4})$
- $(x - \sqrt{y})(x + \sqrt{y})$
- $\log_{\frac{1}{3}} 9 \cdot \log_2 \frac{1}{8} \div 7^{\log_7 2}$
- $\log_{216} 27 + \log_{36} 16 - \log_6 3$
- $(\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4})^{\log_5 7}$

Вариант 4

- $\left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 16^{\frac{1}{2}} - 2^{-1} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 8^{-\frac{1}{3}}$
- $\left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 3^{-1} \cdot \left(\frac{1}{121}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 27^{\frac{1}{3}}$
- $(\sqrt[3]{3} + 2\sqrt{2})(2\sqrt{2} - \sqrt[3]{3})$
- $(a - \sqrt{b})(a + \sqrt{b})$
- $\log_{\frac{1}{2}} 16 \cdot \log_5 \frac{1}{25} \div 9^{\log_3 2}$
- $(\log_2 12 - \log_2 3 + 3^{\log_3 8})^{\lg 5}$
- $\log_{0,5} 16 \cdot \log_5 \frac{\sqrt[3]{5}}{25} \div 9^{\log_3 2}$

Контрольная работа № 8

Раздел 2. Тема 7. Функции и графики.

Цель: проверить знания, умения и навыки построения графиков элементарных функций.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю. В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>.

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно пять задания работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно четыре задания работы	хорошо (4)
Выполнено правильно три задания работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы или выполнены неправильно другие задания работы.	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

1. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2-4}$.

2. Найдите область значений функции $f(x) = 3^{x-5} + 2$.

3. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x+1)$ на отрезке $[0;3]$.

4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

а) $f(x) = \frac{2 \cos x}{3x^2 + 5}$; б) $f(x) = 6x^5 + x^4 \sin 2x \cdot \cos x$.

5. Схематично постройте графики функций $y = (x+3)^2 - 1$ $y = \sin x - 1$ $y = 4^{x+2}$.

2 вариант

1. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x-4}}{x^2-25}$.

2. Найдите область значений функции $f(x) = 2^{3-x} + 4$.

3. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = \log_6(x-2)$ на отрезке $[3;8]$.

4. Исследуйте на чётность и нечетность функцию

а) $f(x) = \frac{2 \sin x}{7x^2 + 4}$; б) $f(x) = 6x^4 + x^5 \cos 2x \cdot \sin x$.

5. Схематично постройте графики функций $y = (x-5)^3 + 2$ $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ $y = 0,3^x - 4$.

3 вариант

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2 - 9}$$

1. Найдите область определения функции

2. Найдите область значений функции $f(x) = 5^{x-4} + 3$.

3. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = \log_{\frac{1}{3}}(x+4)$ на отрезке $[-1; 5]$.

4. Исследуйте на чётность и нечетность функцию

а) $f(x) = \frac{4 \cos x}{3 + 2x^2}$; б) $f(x) = 3x^7 + x^6 \sin 4x \cdot \cos x$.

5. Схематично постройте графики функций $y = \sqrt{(x+4)} - 2$ $y = \operatorname{tg} x + 1,5$ $y = \left(\frac{5}{3}\right)^x + 2$.

4 вариант

$$f(x) = \frac{\sqrt{x-3}}{x^2 - 16}$$

1. Найдите область определения функции

2. Найдите область значений функции $f(x) = 4^{2-x} + 5$.

3. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = \log_5(x-3)$ на отрезке $[4; 8]$.

4. Исследуйте на чётность и нечетность функцию

а) $f(x) = \frac{4 \sin x}{5 + 8x^2}$; б) $f(x) = 3x^6 + x^7 \cos 4x \cdot \sin x$.

5. Схематично постройте графики функций $y = \sqrt{(x-3)} + 1,5$ $y = \operatorname{ctg} x - 1,5$ $y = 3,7^{(x-4)}$.

Контрольная работа № 9

Раздел 2. Тема 8. Решение показательных уравнений, неравенств, систем уравнений.

Цель: проверить знания, умения и навыки решения показательных уравнений, неравенств, систем уравнений.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>.

Справочный материал:

1. Показательные уравнения.

Определение. Уравнение, содержащее переменную в показателе степени, называется показательным.

1. $a^x = b$, $a > 0$, $a \neq 1$ - простейшее показательное уравнение, сводится к уравнению $a^x = a^m \Rightarrow x = m$, где $b = a^m$
2. $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, $a \neq 1$, $a > 0$ равносильно уравнению $f(x) = g(x)$
3. $a^x + a^{x-n} - a^{x+m} = b$ - вынос общего множителя за скобки, $a^x(1 + a^{-n} - a^m) = b$ сводится к уравнению
4. $A \cdot a^{2x} + B \cdot a^x + C = 0$ решается подстановкой $a^x = y$ и сводится к квадратному уравнению $Ay^2 + By + C = 0$

II. Показательные неравенства.

Определение. Неравенство, содержащее переменную в показателе степени, называется показательным $a^{f(x)} < a^{g(x)}$, $a > 0$, $a \neq 1$.

При $a > 1$ $a^{f(x)} < a^{g(x)}$ равносильно $f(x) < g(x)$

при $0 < a < 1$ $a^{f(x)} < a^{g(x)}$ равносильно $f(x) > g(x)$

III. Основные показательные тождества.

$$2. a^{x_1} \cdot a^{x_2} = a^{x_1+x_2}$$

$$3. a^{x_1} : a^{x_2} = a^{x_1-x_2}$$

$$4. (a^{x_1})^{x_2} = a^{x_1 \cdot x_2}$$

$$5. (a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x$$

$$6. \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

$$7. \text{ если } a > 0, a \neq 1 \text{ и } a^{x_1} = a^{x_2}, \text{ то } x_1 = x_2$$

$$8. \text{ если } a > 1 \text{ и } x_1 < x_2, \text{ то } a^{x_1} < a^{x_2}$$

$$9. \text{ если } 0 < a < 1 \text{ и } x_1 < x_2, \text{ то } a^{x_1} > a^{x_2}$$

$$10. \text{ если } a < b \text{ и } x > 0, \text{ то } a^x < b^x$$

$$11. \text{ если } a < b \text{ и } x < 0, \text{ то } a^x > b^x$$

$$a^0 = 1; \quad a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}; \quad \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}; \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Критерии оценки выполнения заданий:

Работа состоит из двух частей. Выполнение первой части работы (до черты) позволяет получить оценку «3». Для получения оценки «4» необходимо верно решить первую часть работы и одну из задач второй части (задания со *). Чтобы получить оценку «5», помимо выполнения первой части работы, необходимо решить не менее двух любых заданий из второй части (задания со *).

Примерные варианты заданий:

1 вариант

1. Решить уравнение:

а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; б) $2^{x+3} - 2^x = 112$

2. Решить неравенство: $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$

3. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} x - y = 4 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$$

4*. Решить неравенство:

а) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; б) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$

5*. Решить уравнения:

$$7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$$

$$4 \cdot 5^{2x} + 5 \cdot 4^{2x} = 9 \cdot 20^x$$

$$9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$$

3 вариант

1. Решить уравнение:

а) $2^{1-x} = 8$; б) $3^{x+2} + 3^{x-1} = 28$

2. Решить неравенство: $\left(\frac{2}{3}\right)^x \leq \frac{9}{4}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 4^x + 4^y = 5 \end{cases}$$

4*. Решить неравенство:

а) $(\sqrt{2})^{x+2} < \frac{1}{8}$; б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-9} \geq 1$

5*. Решить уравнения: $5^{2x} - 4^{x+1} = 4^x + 5^{2x-1}$

$$3 \cdot 4^x + 2 \cdot 25^x - 7 \cdot 10^x = 0$$

$$25^x - 5^x = 20$$

2 вариант

1. Решите уравнение:

а) $(0,1)^{2x-3} = 10$; б) $3^{2x-2} + 3^{2x} = 30$

2. Решите неравенство: $\left(\frac{6}{5}\right)^x > \frac{5}{6}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$$

4*. Решить неравенство:

а) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; б) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$

5*. Решить уравнения:

$$3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$$

$$3 \cdot 2^{2x} + 2 \cdot 3^{2x} = 5 \cdot 6^x$$

$$4^x + 2^x - 20 = 0$$

4 вариант

1. Решить уравнение:

а) $8^x = 4^{x-1}$; б) $\left(\frac{4}{3}\right)^{x+1} - \left(\frac{4}{3}\right)^x = \frac{3}{16}$

2. Решить неравенство: $\left(\frac{1}{64}\right)^x \geq \sqrt{\frac{1}{8}}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 4^{x+2y-1} = 1 \end{cases}$$

4*. Решить неравенство:

а) $(\sqrt[3]{7})^{x-3} > \frac{1}{49}$; б) $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-5} \leq 1$

5*. Решить уравнение: $4^x + 3^{x-1} = 4^{x-1} + 3^{x+2}$

$$5 \cdot 5^{2x} - 13 \cdot 5^x \cdot 3^x + 6 \cdot 3^{2x} = 0$$

$$49^x - 6 \cdot 7^x - 7 = 0$$

Контрольная работа № 10

Раздел 2. Тема 8. Решение логарифмических уравнений, неравенств, систем уравнений.

Цель: проверить знания, умения и навыки решения логарифмических уравнений, неравенств и систем уравнений.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>.

Справочный материал

I. Свойства логарифмов.

1. Основное логарифмическое тождество: $a^{\log_a x} = x$

2. $\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$

3. $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

4. $\log_a x^n = n \log_a x$

5. $\log_{a^n} x = \frac{1}{n} \log_a x$

6. $\log_{a^k} x^n = \frac{n}{k} \log_a x$

7. $\log_a a = 1$

8. $\log_a 1 = 0$

9. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

10. $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$ - формула перехода к другому основанию

II. Логарифмические уравнения.

Определение. Уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма, называется логарифмическим.

- $\log_a x = b$, $a > 1$, $a \neq 1$. – простейшее логарифмическое уравнение, сводится к уравнению $x = a^b$

- Уравнение вида $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ равносильно системе:
$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Методы решения.

2. Полученные корни подставляют в исходное уравнение для исключения посторонних корней.
3. При решении уравнений полезен метод введения новой переменной.
4. При решении уравнений, содержащих переменную и в основании, и в показателе степени, используется метод логарифмирования.

Примеры.

1. а). $\log_{\sqrt[3]{4}}(x-1) = 6$

По определению логарифма:

$$x-1 = (\sqrt[3]{4})^6$$

$$x-1 = 4^2$$

$$x = 17$$

б). О.Д.З. $x-1 > 0$

Ответ: 17.

2. а). $\log_x 5\sqrt{5} - 1,25 = \log_x^2 \sqrt{5}$

$$\log_x 5^{\frac{3}{2}} - \frac{5}{4} = \log_x^2 5^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{3}{2} \log_x 5 - \frac{5}{4} = \frac{1}{4} \log_x^2 5$$

$$\frac{1}{4} \log_x^2 5 - \frac{3}{2} \log_x 5 + \frac{5}{4} = 0$$

$$\log_x^2 5 - 6 \log_x 5 + 5 = 0$$

Пусть $\log_x 5 = y$, тогда

$$y^2 - 6y + 5 = 0$$

$$D = 36 - 20 = 16$$

$$y_1 = 1 \quad \text{или} \quad y_2 = 5$$

$$\log_x 5 = 1 \quad \text{или} \quad \log_x 5 = 5$$

$$x^1 = 5 \quad \text{или} \quad x^5 = 5$$

$$x = 5 \quad \text{или} \quad x = \sqrt[5]{5}$$

б). О.Д.З. $x > 0$

Ответ: 5; $\sqrt[5]{5}$.

III. Логарифмические неравенства.

Определение. Неравенство, содержащее переменную только под знаком логарифма, называется логарифмическим неравенством.

$$\log_a f(x) > \log_a g(x)$$

при $a > 1$, данное неравенство равносильно системе неравенств
$$\begin{cases} f(x) > g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

при $0 < a < 1$, данное неравенство равносильно системе неравенств
$$\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Примеры.

$$1. \log_3(x+2) > 4$$

$\log_3(x+2) > \log_3 3^4$, т.к. $a = 3 > 1$, то переходим к системе неравенств:

$$\begin{cases} x+2 > 81, \\ x+2 > 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x > 81-2, \\ x > -2, \end{cases} \quad \begin{cases} x > 79 \\ x > -2 \end{cases} \Rightarrow$$

Ответ: $x \in (79; +\infty)$

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнены правильно все задания работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно по одному заданию из каждого номера работы	хорошо (4)
Выполнены правильно задания A ₁ , A ₂ , B ₁ , B ₂ работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

2 вариант

<p>A1. Решите уравнения:</p> <p>а). $\log_3(3-2x) = 3$</p> <p>1). -12; 2). -1; 3). 12; 4). 11</p>	<p>A1. Решите уравнения:</p> <p>а). $\log_6(5x-5) = 2$</p> <p>1). 8,5; 2). -8,2; 3). -8,5; 4). 8,2</p>
<p>б). $\lg(x^2 - x) = 1 - \lg 5$</p> <p>1). 2;1, 2). -2;1, 3). 2;-1, 4). -1;2.</p>	<p>б). $\log_6(2x^2 - x) = 1 - \log_6 2$</p> <p>1) 1;1,5, 2). -1;1,5,3). 1,5;-1, 4). -1,5;1.</p>
<p>A2. Решите неравенства:</p> <p>а). $\log_2(2x+1) > \log_2(x-1)$</p> <p>1) $(1;+\infty)$; 2) $(2;+\infty)$; 3) $(-2;+\infty)$; 4) $(-0,5;+\infty)$</p>	<p>A2. Решите неравенства:</p> <p>а). $\log_3(5x-1) < \log_3(4x+3)$</p> <p>1) $(-\infty;4)$; 2) $(-0,75;4)$; 3) $(0,2;4)$; 4) $(4;+\infty)$</p>
<p>б). $\log_{0,3}(x-7) < 0$</p> <p>1) $(7;8)$; 2) $(-\infty;7) \cup (8;+\infty)$; 3) $(8;+\infty)$; 4) $(-\infty;7)$</p>	<p>б). $\log_{0,1}(x-3) > 0$</p> <p>1) $(3;4)$; 2) $(-\infty;4)$; 3) $(4;+\infty)$; 4) $(3;+\infty)$</p>
<p>B1. Решите уравнения:</p> <p>а). $\log_5 x^3 - 6 = 0$</p> <p>б). $\log_4^2 x - 3\log_4 x = 3^{\log_3 4}$.</p>	<p>B1. Решите уравнения:</p> <p>а). $\log_4 x^5 + 5 = 0$</p> <p>б). $\log_3^2 x - \log_3 x = 4^{\log_4 6}$.</p>
<p>B2. Решите неравенство:</p> <p>$\log_9(x+9) + \log_9(2x-1) < 2$</p>	<p>B2. Решите неравенство:</p> <p>$\log_3(x+1) + \log_3(4+x) < 1$</p>
<p>C1. Решите систему уравнений:</p> $\begin{cases} x+y=8 \\ \log_{12} x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$	<p>C1. Решите систему уравнений:</p> $\begin{cases} x+y=6 \\ \log_2 y = 3 - \log_2 x \end{cases}$

3 вариант	4 вариант
<p>A1. Решить уравнения:</p> <p>а). $\log_{\frac{1}{2}}(3x-5) = -2$</p> <p>1) -3; 2) 3; 3) $\frac{1}{3}$; 4) $-\frac{1}{3}$</p>	<p>A1. Решить уравнения:</p> <p>а). $\log_{\frac{1}{5}}(2x-3) = -1$</p> <p>1) -3; 2) 3; 3) $\frac{1}{3}$; 4) $-\frac{1}{3}$</p>
<p>б). $\lg(x-2) = 1 - \lg(x+2)$</p> <p>1) 6; 2) 14; 3) -6; 4) $\sqrt{14}$</p>	<p>б). $\lg(x+3) = 1 - \lg(x-3)$</p> <p>1) $\sqrt{19}$; 2) 19; 3) -2; 4) 1</p>
<p>A2. Решите неравенства:</p> <p>а). $\log_{\frac{1}{3}}(3-2x) \geq \log_{\frac{1}{3}}(1-x)$</p> <p>1) $(2; +\infty)$; 2) $[2; +\infty)$; 3) $(1; 2)$; 4) нет решения</p>	<p>A2. Решите неравенства:</p> <p>а). $\log_2(2x-1) \leq \log_2(3x+4)$</p> <p>1) $(-\infty; -5]$; 2) $[-5; +\infty)$; 3) $[0,5; +\infty)$; 4) $(0,5; +\infty)$</p>
<p>б). $\log_{0,8}(3-5x) \geq 0$</p> <p>1) $\left(\frac{2}{5}; \frac{3}{5}\right)$; 2) $[0,4; 0,6)$; 3) $(0,4; 0,6]$; 4) $[0,4; 0,6]$</p>	<p>б). $\log_{0,2}(2-5x) \geq 0$</p> <p>1) $[0,2; 0,4)$; 2) $(0,2; 0,4)$; 3) $(0,2; 0,4]$; 4) $[0,2; 0,4]$</p>
<p>B1. Решите уравнения:</p> <p>а). $\log_2 x^4 - 4 = 0$</p>	<p>B1. Решите уравнения:</p> <p>а). $\log_4 x^3 + 3 = 0$</p>
<p>б). $\log_3^2 x - \log_3 x = 5^{\log_3 2}$</p>	<p>б). $\log_{0,2}^2 x - \log_{0,2} x = 4^{\log_4 6}$</p>
<p>B2. Решите неравенство:</p> <p>$\log_2(x-4) + \log_2(2x-1) < 9$</p>	<p>B3. Решите неравенство:</p> <p>$\log_{\frac{1}{6}}(10-x) + \log_{\frac{1}{6}}(x-3) < -1$</p>
<p>C1. Решите систему уравнений:</p> $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$	<p>C1. Решите систему уравнений:</p> $\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_5 x = 1 - \log_5 y \end{cases}$

Зачет по теме: «Решение уравнений и неравенств всех типов»

Цель: проверить знания, умения и навыки решения уравнений и неравенств всех типов

Описание проведения процедуры: Зачет проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диск преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>.

В зачете оценивается отдельно 1 задание «Решение уравнений» и 2 задание «Решение неравенств»

Примерные варианты заданий

1. Решить уравнение

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Все задания выполнены правильно, без помощи преподавателя, кроме заданий выделенных знаком «!»	отлично (5)
Задания выполнены с недочетами или с арифметическими ошибками, или с помощью преподавателя, кроме выделенных знаком «!»	хорошо (4)
Все задания, выделенные знаком «!» выполнены правильно, без помощи преподавателя	удовлетворительно (3)
Выполнены не все задания, выделенные знаком «!» или с грубыми ошибками	неудовлетворительно (2)

<p><u>1. Степенные</u></p> <p>1. $!3x - 1 = x + 5$</p> <p>2. $\frac{x+3}{2x-1} = \frac{1}{3}$</p> <p>3. $4 - x^2 = 0$</p> <p>4. $!5x^2 - x - 1 = 0$</p> <p>5. $2x^2 + 5x = 0$</p>	<p><u>2. Иррациональные</u></p> <p>1. $! \sqrt{x+5} = 4$</p> <p>2. $! \sqrt{3x-4} = 3$</p> <p>3. $\sqrt{x^2+3x} = 2$</p> <p>4. $\sqrt{3x^2-4x} = \sqrt{x-2}$</p>
<p><u>3. Тригонометрические</u></p> <p>1. $\sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$</p> <p>2. $\sin^2 x - 4\sin x + 3 = 0$</p> <p>3. $3\cos^2 x + 2\sin x - 2 = 0$</p> <p>4. $\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + 1 = 0$</p> <p>5. $! \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$</p>	<p><u>4. Показательные</u></p> <p>1. $!5^{x-4} = 25$</p> <p>2. $\left(\frac{1}{36}\right)^{5x+3} = 216^{2x-3}$</p> <p>3. $10 \cdot 5^{x-1} + 5^{x+1} = 7$</p> <p>4. $3^{x+2} - 3^x = 72$</p>

6. ! $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ 7. ! $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$	
<u>5 Логарифмические</u> 1. ! $\log_4(7-4x) = 2$ 2. $\log_{\frac{1}{6}}(x+5) + \log_{\frac{1}{6}} x = -1$ 3. ! $\lg(x-5) = \lg(3-5x)$ 4. $\ln(6-x) = \ln(7-9x)$	

2. Решение неравенств

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнены правильно, без помощи преподавателя любые 2 примера из части А и все примеры из части В, кроме заданий выделенных знаком «!»	отлично (5)
Выполнены с недочетами или с арифметическими ошибками, или с помощью преподавателя любые 2 примера из части А и все примеры из части В, кроме выделенных знаком «!»	хорошо (4)
Все задания в обеих частях, выделенные знаком «!» выполнены правильно, без помощи преподавателя	удовлетворительно (3)
Выполнены не все задания, выделенные знаком «!» или с грубыми ошибками	неудовлетворительно (2)

А. Решение неравенств_методом интервалов (задания соответствующие части А)

1) $\frac{x-5}{3x-1} < 0$

8) ! $\frac{3x-6}{(x+3)(x-5)} > 0$

2) $\frac{x-4}{1-3x} > 0$

9) ! $\frac{5x-2}{(2x-7)(3x+12)} \leq 0$

3) $\frac{8-x}{4x-8} > 0$

10) $\frac{1}{(x+1)} < \frac{1}{2}$

4) $\frac{x(x+1)}{3x+6} < 0$

11) $\frac{x}{3-x} > 2$

5) $\frac{x^2-1}{x+4} < 0$

12) $\frac{1}{x} \geq \frac{3}{2x+1}$

6) ! $\frac{x^2-9}{(x-7)(x+5)} \leq 0$

13) $\frac{x^2+x}{x^2+6x-16} \geq 1$

7) ! $\frac{2x(x-5)}{x-8} \geq 0$

14) $\frac{3}{x-1} + \frac{4}{x} - \frac{15}{x+1} = 0$

$$15) \frac{x+5}{(x-1)^3} \leq \frac{7}{x-1}$$

В. Решение неравенств (задания соответствующие части В)

2. Степенные

1) $! -2x + 4 \geq 3x$

2) $! 5 \cdot (2 - x) \geq 3 - 4x$

3) $! x^2 + 2x + 7 > 0$

4) $! -x^2 + 4x \geq 0$

5) $\frac{3x-6}{(x+3)(x-5)} > 0$

3. Показательные

1) $! \left(\frac{1}{343}\right)^{x-5} < 7$

2) $0,3^{x^2-5x+8} > 0,09$

3) $e^{7x-3} \geq 1$

4) $3^{x+2} - 3^{x+1} + 3^x \leq 21$

5) $2^{x+1} + 2^x > 3$

4. Логарифмические

1) $\log_{0,5}(x-5) > -2$

2) $! \log_3(2x-3) \leq 4$

3) $\ln(2x+3) > \ln(x-1)$

4) $\lg(x-3) + \lg x \leq 1$

5) $! \log_{\frac{1}{4}}(5-3x) \geq \log_{\frac{1}{4}}(7x+2)$

Контрольная работа № 11

Раздел 3. Тема 10. Производная.

Цель: проверить знания, умения и навыки нахождения производных функций. Уметь применять физический смысл производной к решению прикладных задач, схему исследования функции к построению графика функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Справочный материал:

Правила дифференцирования и таблица производных основных функций.

правила	$(cu)' = cu'$ $(u + v)' = u' + v'$ $(u \cdot v)' = u'v + uv'$ $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$	элементарные	$x' = 1$ $(x^2)' = 2x$ $(x^3)' = 3x^2$ $\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$ $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(tgx)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(ctgx)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $(e^x)' = e^x$ $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$ $(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$	общие	$c' = 0$ $(kx + c)' = k$ $(x^n)' = nx^{n-1}$ $\left(\frac{1}{x^n}\right)' = -\frac{n}{x^{n+1}}$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ $(a^x)' = a^x \ln a$
---------	--	--------------	---	-------	---

Применение производной	Алгоритм
I. Построение графика функции $y = f(x)$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти область определения функции $D(f)$. 2. Исследовать функцию на четность, нечетность. 3. а) найти точки пересечения с осью OX (если возможно), для этого достаточно решить систему $\begin{cases} y = f(x) \\ y = 0 \end{cases}$ б) найти точки пересечения с осью OY, для этого решить систему $\begin{cases} y = f(x) \\ x = 0 \end{cases}$ 4. Найти $f'(x)$ и решить уравнение $f'(x) = 0$.

	5. Найти интервалы монотонности и экстремума функции. 6. Найти дополнительные точки. 7. Построить график функции.
II. Нахождение наибольшего, наименьшего значения функции на отрезке.	1. Найти производную функции $f'(x)$. 2. Найти критические точки решив уравнение $f'(x) = 0$. 3. Вычислить значение функции в критических точках, принадлежащих данному промежутку. 4. Вычислить значение функции на концах отрезка. 5. Среди всех полученных чисел выбрать наибольшее и наименьшее.

Примеры

а) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 5$ на отрезке $[0;4]$.

Решение.

1. $f'(x) = (x^3 - 6x^2 + 9x + 5)' = 3x^2 - 12x + 9$
2. $f'(x) = 0; 3x^2 - 12x + 9 = 0; x^2 - 4x + 3 = 0; D = 16 - 12 = 4; x_1 = 1; x_2 = 3$
3. $x = 1 \in [0;4];$
 $x = 3 \in [0;4];$
 $f(1) = 1 - 6 + 9 + 5 = 9$
4. $f(3) = 27 - 54 + 27 + 5 = 5$
 $f(0) = 5$
 $f(4) = 64 - 96 + 36 + 5 = 9$
5. $f_{\max} = f(1) = f(4) = 9$

Ответ: $\max_{[0;4]} f(x) = f(1) = f(4) = 9$

б) Исследовать и построить график функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$.

Решение.

1. $D(x) = (-\infty; +\infty)$

2. $f(-x) = (-x)^3 - 6(-x)^2 + 9(-x) - 3 = -x^3 - 6x^2 - 9x - 3, f(-x) \neq f(x), f(-x) \neq f(x) \Rightarrow f(x) -$
 функция общего вида \Rightarrow симметрии нет.

3. Точки пересечения с осями:

(OX): $y=0, x^3 - 6x^2 + 9x - 3 = 0$ решить не можем, но может существовать до 3 точек пересечения с осью (OX);

(OY): $x=0, y=-3$ А (0;3)

$$2. f'(x) = (x^3 - 6x^2 + 9x - 3)' = 3x^2 - 12x + 9$$

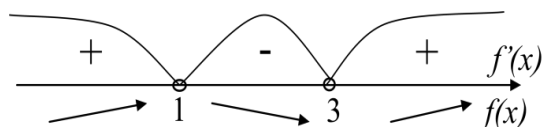
$$3. f'(x) = 0; \quad 3x^2 - 12x + 9 = 0$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$D = 16 - 12 = 4 > 0, \text{ 2 корня}$$

$$x_1 = 3; \quad x_2 = 1$$

4; 5.



$x = 1$ - т. максимума; $x = 3$ - т. Минимума

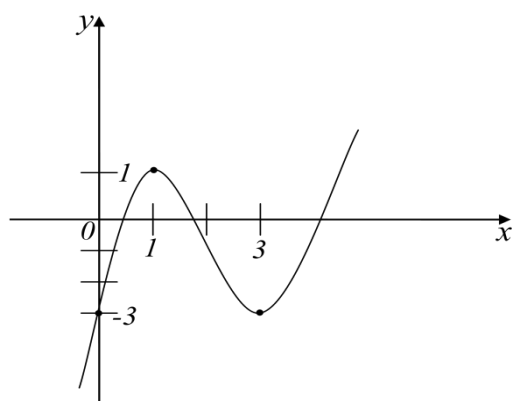
Это все можно оформить в таблице

x	$(-\infty; 1)$	1	$(1; 3)$	3	$(3; +\infty)$
$f'(x)$	+	0	-	-	+
$f(x)$		1		-3	
		max (1; 1)		min (3; -3)	

$$6. f(1) = 1 - 6 + 9 - 3 = 1, \quad \text{т. } A(1; 1)$$

$$f(3) = 27 - 54 + 27 - 3 = -3, \quad \text{т. } B(3; -3)$$

7. Строим график функции



Физический смысл первой производной.

Физический смысл производной заключается в том, что мгновенная скорость движения $s(t)$ в момент времени t есть производная пути по времени, т.е.

$$s(t) = \frac{dS(t)}{dt} = S'(t)$$

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно пять заданий работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно задания № 1,2,4,5 из каждого номера работы	хорошо (4)
Выполнены правильно задания № 1,4,5 работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

1. Найдите производную функции:

а) $y = x^2 \cdot \sin 2x$;

б) $y = \sqrt{\sin^3 3x - 1}$;

в) $y = \frac{x^3}{1 - x^2}$

2. При движении тела по прямой, расстояние S (в метрах) изменяется по закону $S(t) = t^2 + t + 2$. Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость будет равна 5 м/с?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$? $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2$; $g(x) = 7,5x^2 - 16x$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$ на отрезке $[0; 2]$

2 вариант

1. Найдите производную функции

а) $y = x^3 \cdot \sin \frac{x}{3}$;

б) $y = \sqrt{1 + 7tg 2x}$;

в) $y = \frac{x^2}{1 - x^3}$

2. При движении тела по прямой, расстояние S (в метрах) изменяется по закону $S(t) = 0,5t^2 - 4t + 6$. Через сколько секунд после начала движения тело остановится?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$? $f(x) = x^3 - 3x^2$; $g(x) = 1,5x^2 - 9$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 4}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = -x^3 + 3x + 1$ на отрезке $[-3; 0]$.

3 вариант

1. Найти производную функции

а) $y = x^2 \cdot \cos 3x$;

б) $y = \sqrt{1 - 8 \sin \frac{x}{8}}$

в) $y = \frac{x^3}{x^2 - 2x}$

2. При движении тела по прямой, расстояние S (в метрах) изменяется по закону $S(t) = 3t^3 - 6t - 1$. Найти скорость тела через $2c$ после начала движения.

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?
 $f(x) = x^3 - 5x^2$; $g(x) = x^3 - 10x$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 5}{x^2 + 5}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = -\frac{1}{4}x^4 + 2x^2 - \frac{7}{4}$ на отрезке $[-1; 2]$.

4 вариант

1. Найти производную функции

а) $y = x^3 \cdot \cos \frac{x}{3}$;

б) $y = \sqrt{\cos^5 \frac{x}{5} - 1}$;

в) $y = \frac{x^2 - 1}{4 - 8x}$

2. Тело движется по прямой по закону $S(t) = 3t^3 - 2t - 3$. В какой момент времени скорость тела будет равна 34 м/с ?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5x; \quad g(x) = x^3 + 2x^2$$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 3}{x^2 + 3}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ на отрезке $[1; 3]$.

Домашняя контрольная работа

Цель: проверить знания, умения и навыки нахождения производных функций. Уметь применять физический смысл производной к решению прикладных задач, схему исследования функции к построению графика функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Описание проведения процедуры: Домашняя контрольная работы выдается студентам заранее, оговаривается только дата сдачи работы. Работа выполняется на отдельных листах, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа студенту отводится определенное количество дней. По истечении времени на подготовку студент сдает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно задания из пункта 1 и 2-3 задания из пункта 2, получены во всех заданиях верные ответы без помощи преподавателя	отлично (5)
Выполнено задания из пункта 1 и 2-3 задания из пункта 2 с недочетами или с арифметическими ошибками, или с помощью преподавателя	хорошо (4)
Выполнены правильно задания из 1 пункта и 1 задание из пункта 2 с недочетами или с арифметическими ошибками, или с помощью преподавателя	удовлетворительно (3)
Выполнены не все задания из 1 пункта, или с грубыми ошибками	неудовлетворительно (2)

Примерный вариант заданий

1. Задание: найти производную (используем IX в портфолио-коллекторе), задания из части А.

$$1) y = 2x^3 + 3 \sin x - \frac{8}{x} + 5^x$$

$$2) y = \frac{3}{x^4} - 9 \ln x - \operatorname{tg} x$$

$$3) y = 6x^5 + 4 \cos x - 3$$

$$4) y = \log_7 x + 4x^8 - \operatorname{tg} x$$

$$5) y = 4\sqrt{x} + 5 \cos x - 2$$

$$6) y = e^x + 5x^4 - \operatorname{ctg} x$$

$$7) y = 7x - 3x^6 + 4 \ln x + 6$$

$$8) y = 4 \sin x + 5 - \frac{4}{x^9}$$

$$9) y = 8^x + \log_6 x - 3 \operatorname{ctg} x$$

$$10) y = 5\sqrt{x} + 4 - 9x^7$$

$$11) y = \frac{5}{x} - 9x^4 = 3$$

$$12) y = 4^x + 5x^2 - \log_6 x$$

$$13) y = 3e^x + 8 \operatorname{tg} x + 7^x$$

$$14) y = 3^x + 6 - \frac{9}{x^4}$$

2. Задание: исследовать функции (кратко на монотонность или полностью с построением графика)

$$1) y = -2x^2 + 3x + 5$$

$$2) y = 2x^2 - x$$

$$3) y = 6 - x - x^2$$

$$4) y = x^3 + x$$

$$5) y = x^3 - 12x + 1$$

$$6) y = x^3 + 3x^2 + 3x$$

$$7) y = x^3 - 2x^2 + 3x + 1$$

$$8) y = x^4 - 4x^3 + 10$$

$$9) y = x^4 - 2x^2 + 2$$

$$10) y = x^4 - 2x^3 + x^2 - 2$$

$$11) y = 3x^5 - 5x^3 - 30x$$

Контрольная работа № 12

Раздел 3. Тема 12. Интеграл и его применение.

Цель: проверить знания, умения и навыки нахождения первообразной функции, значения определенного интеграла, использования геометрического и физического смысла определенного интеграла при решении прикладных задач.

Описание проведения процедуры: Контрольная работа проводится в письменной форме, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа в аудитории студенту отводится 1 час 20 минут.

По истечении времени на подготовку студент передает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку «Дистанционное обучение» на Яндекс. Диске преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- в 8.00 часов, в день в который проводится опрос, задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи. ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Справочный материал:

Определение 1. Функция $F(x)$ называется первообразной от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$, если для всех $x \in [a; b]$ выполняется равенство:

$$F'(x) = f(x)$$

Таблица интегралов.

$$1. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad n \neq -1$$

$$2. \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C,$$

$$3. \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C,$$

$$4. \int e^x dx = e^x + C,$$

$$5. \int \sin x dx = -\cos x + C,$$

$$6. \int \cos x dx = \sin x + C,$$

$$7. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C,$$

$$8. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C,$$

$$9. \int \frac{dx}{x^2} = -\frac{1}{x} + C,$$

$$10. \int \sqrt{x} dx = \frac{2}{3} x\sqrt{x} + C,$$

$$11. \int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + C,$$

$$12. \int \operatorname{tg} x dx = -\ln|\cos x| + C,$$

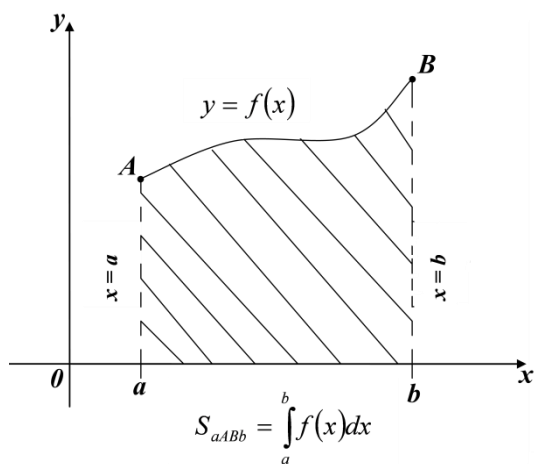
$$13. \int \operatorname{ctg} x dx = \ln|\sin x| + C,$$

$$14. \int dx = x + C,$$

$$15. \int 0 dx = C.$$

I. Геометрический смысл определенного интеграла.

Пусть дана функция $f(x)$ непрерывная на $[a; b]$. Рассмотрим график этой функции (некоторую кривую).



- фигура $aABb$, ограниченная отрезком $[a; b]$ оси Ox , отрезками параллельных прямых $x = a$ и $x = b$, и кривой $y = f(x)$, называется криволинейной трапецией.
- Если интегрируемая на $[a; b]$ функция $f(x)$ неотрицательна, то определенный интеграл численно равен площади криволинейной трапеции, ограниченной $[a; b]$ оси Ox , отрезками прямых $x = a$, $x = b$ и графиком данной функции. В этом заключается геометрический смысл определенного интеграла.

II. Вычисление площадей плоских фигур.

Из геометрического смысла определенного интеграла известно, что если $f(x) \geq 0$, $x \in [a; b]$, то площадь соответствующей криволинейной трапеции вычисляется по формуле:

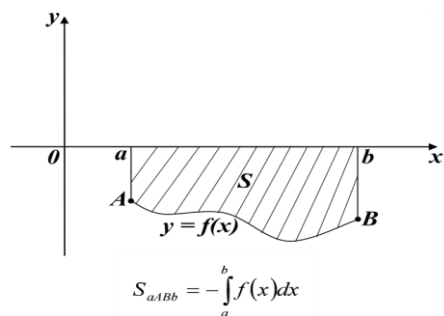
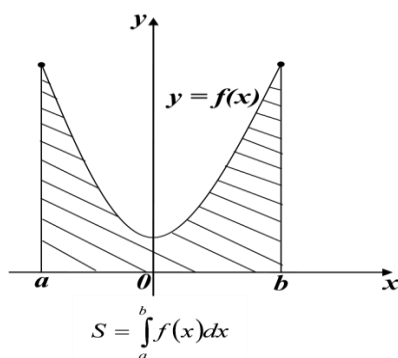
$$S_{aABb} = \int_a^b f(x) dx$$

Очевидно, что если $f(x) \leq 0$, $x \in [a; b]$, то $S_{aABb} = \left| \int_a^b f(x) dx \right|$

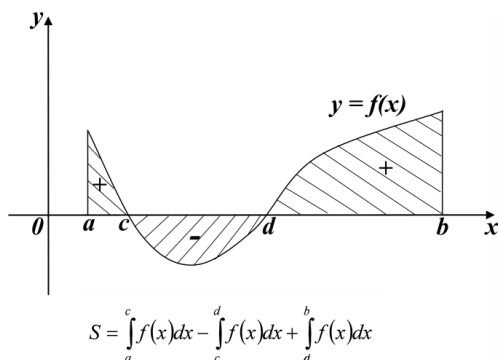
Рассмотрим основные случаи расположения плоских фигур:

1.

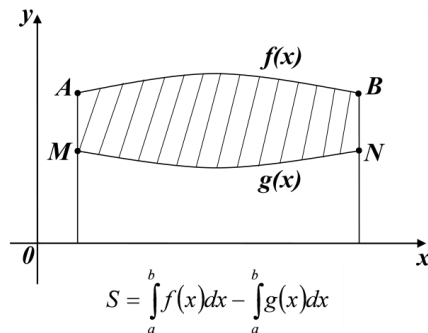
2.



3.



4.



III. Применение определенного интеграла в физике.

1. Путь, пройденный точкой при неравномерном движении за промежуток времени от t_1 до t_2 вычисляется по формуле:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} g(t) dt$$

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно пять заданий работы, получены во всех заданиях верные ответы.	отлично (5)
Выполнено правильно четыре задания работы	хорошо (4)
Выполнены правильно три задания работы	удовлетворительно (3)
Выполнено правильно одно задание работы	неудовлетворительно (2)

Примерные варианты заданий:

1 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$ является первообразной:

1) $f(x) = \frac{x^3}{3} + \cos 2x + x$

2) $f(x) = 2x - 2 \cos 2x$

3) $f(x) = 2x + \frac{1}{2} \cos 2x$

3) $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \cos 2x + x$

2. Для функции $f(x) = x^2$, найдите первообразную $F(x)$, принимающую заданное значение в заданной точке $F(-1) = 2$.

1) $F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$

2) $F(x) = 2x + 2\frac{1}{3}$

3) $F(x) = -\frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$

4) $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2\frac{1}{3}$

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени t равна $v(t) = t + t^2$ м/с.

Найдите путь, пройденный точкой за время от $t = 1$ до $t = 3$ сек.

- 1) 18 м 2) $12\frac{1}{3}\text{ м}$; 3) $17\frac{1}{3}\text{ м}$; 4) 20 м

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$; б) $\int_2^4 4x dx$.

а)

- 1) $6\sqrt{3}$ 2) 6 3) $2\sqrt{3}$ 4) $3\sqrt{3}$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = -x^2 + 3; y = 0$

б) $y = \sqrt{x}; y = \frac{1}{2}x$

- 1) $4\sqrt{3}$ 3) $9\sqrt{3}$ 1) 2 ; 3) $2\frac{2}{3}$;
2) $6\sqrt{3}$ 4) $8\sqrt{3}$ 2) $1\frac{1}{3}$; 4) $1\frac{2}{3}$.

2 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = -\cos \frac{x}{2} - x^3 + 4$ является первообразной:

1) $f(x) = -\sin \frac{x}{2} - 3x^2$;

3) $f(x) = -\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$;

2) $f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$;

4) $f(x) = 2 \sin \frac{x}{2} - 3x^2$.

2. Для функции $f(x) = 2x - 2$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $A(2;1)$.

- 1) $F(x) = -x^2 - 2x - 1$ 2) $F(x) = x^2 + 2x + 2$; 3) $F(x) = 2x^2 - 2$ 4) $F(x) = x^2 - 2x + 1$

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени t равна $v(t) = 3 + 0,2t$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой за время от $t = 1$ до $t = 7$ сек.

- 1) $22,8\text{ м}$ 2) 29 м 3) 23 м 4) 13 м

4. Вычислите: а) $\int_{\pi}^{2\pi} \cos \frac{x}{6} dx$; б) $\int_1^4 (x^2 - 6x) dx$

а)

- 1) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ 2) $3\sqrt{3}-3$ 3) 0 4) $3-3\sqrt{3}$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 2x^2, y = 0, x = 2$

б) $y = 5 - x^2, y = 1$

- 1) $5\frac{2}{3}$ 3) $5\frac{1}{3}$ 1) 16 3) $11\frac{1}{3}$
2) $2\frac{1}{3}$ 4) $2\frac{2}{3}$ 2) $5\frac{1}{3}$ 4) $10\frac{2}{3}$

3 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^3 - \sin 3x + 2$ является первообразной:

$$1) f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{3} \cos 3x;$$

$$3) f(x) = 3x^2 + \sin 3x;$$

$$2) f(x) = 3x^2 - 3 \cos 3x;$$

$$4) f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{3} \cos 3x$$

2. Для функции $f(x) = x^3$ найдите первообразную $F(x)$, принимающую заданное значение в заданной точке: $F(1) = \frac{1}{4}$

$$1) F(x) = \frac{x^3}{3} - 2$$

$$2) F(x) = \frac{1}{4} x^4$$

$$3) F(x) = \frac{1}{4} x^4 + 3$$

$$4) F(x) = -\frac{x^3}{3}$$

3. Скорость движения точки $v(t) = (18t - 3t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.

$$1) 108i$$

$$2) 92i$$

$$3) 36i$$

$$4) 20i$$

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2x) dx$; б) $\int_0^2 x^3 dx$

а)

$$1) \frac{\pi}{2};$$

$$2) -\frac{\pi}{2};$$

$$3) 0$$

$$4) 1$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$а) y = x^2 - 1, y = 0$$

$$б) y = x^3, x = 2, x = 0$$

$$1) \frac{2}{3}$$

$$3) \frac{3}{2}$$

$$1) 2$$

$$3) 4$$

$$2) \frac{4}{3}$$

$$4) \frac{3}{4}$$

$$2) 3$$

$$4) 1$$

4 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^3 - \cos 3x + 2$ является первообразной:

$$1) f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{3} \cos 3x$$

$$3) f(x) = 3x^2 + 3 \sin 3x$$

$$2) f(x) = 3x^2 - 3 \cos 3x$$

$$4) f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{3} \cos 3x$$

2. Для функции $f(x) = 3x^2 - 3$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $A(2;2)$.

$$1) F(x) = -x^3 - 3x;$$

$$2) F(x) = x^3 + 3x - 1;$$

$$3) F(x) = x^3 - 3x;$$

$$4) F(x) = x^2 - 5$$

3. Скорость движения точки $v(t) = (24t - t^2)$ м/с. Найдите путь. Пройденный точкой за третью секунду.

$$1) 10i$$

$$2) 32i$$

$$3) 108i$$

$$4) 24i$$

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3x dx$; б) $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

а)

$$1) \frac{2}{3};$$

$$2) \frac{1}{3};$$

$$3) 1$$

$$4) 0$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 + 1, x = 0, x = 1$

б) $y = 4 - x^2, y = 0$

1) $\frac{2}{3}$

3) $\frac{4}{3}$

1) $\frac{16}{3}$

3) $\frac{1}{3}$

2) 1

4) 2

2) 1

4) $\frac{32}{3}$

Домашняя контрольная работа

Цель: проверить знания, умения и навыки нахождения первообразной функции, значения определенного интеграла, использования геометрического и физического смысла определенного интеграла при решении прикладных задач.

Описание проведения процедуры: Домашняя контрольная работы выдается студентам заранее, оговаривается только дата сдачи работы. Работа выполняется на отдельных листах, с учетом применяемой образовательной технологии.

В случае применения традиционных образовательных технологий на подготовку письменного ответа дама студенту отводится определенное количество дней. По истечении времени студент сдает письменную работу преподавателю.

В случае применения дистанционных образовательных технологий в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс. Диск преподаватель выкладывает:

- инструкцию по выполнению работы;
- задание.
- студент: готовит письменный ответ и направляет преподавателю по электронной почте.

Критерии оценки выполнения заданий:

Содержание ответа	Оценка
Выполнено правильно все задания, получены во всех заданиях верные ответы без помощи преподавателя	отлично (5)
Выполнено правильно все задания с недочетами или с арифметическими ошибками, или с помощью преподавателя	хорошо (4)
Выполнены правильно не все задания с недочетами или с арифметическими ошибками, или с помощью преподавателя	удовлетворительно (3)
Выполнены не все задания из 1 пункта, или с грубыми ошибками	неудовлетворительно (2)

1. Задание: найти первообразной (используем таблицу X в портфолио-коллекторе), задания из части А.

1) $y = x^4 + 5 - 6^x$

2) $y = \frac{7}{x} - 6 \sin x + 3e^x$

3) $y = \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{4}{\cos^2 x} - 8$

4) $y = 7 - x + x^4$

5) $y = 5x^4 - 4x^3 - 7$

6) $y = 4 \cdot 0,2^{5x+3} - 2 \log_4(3x - 2)$

7) $\int (8x - 5^x + 4x^3 + 2) dx$

8) $\int \left(\sin \left(3x - \frac{\pi}{5} \right) + 4 - \ln(5 - 4x) \right) dx$

$$9) \int_1^4 (3x^2 - 5) dx$$

$$10) \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos x + 5) dx$$

2. Задание: найти площадь криволинейной трапеции или фигуры, задание из части Б

$$1) y = 3x^2 + 1, y = 0, x = 1, x = 3$$

$$2) y = \sin x + 2, y = 0, x = \frac{\pi}{2}, x = \pi$$

$$3) y = -x^2 + 9, y = 0$$

$$4) y = x^2 - 4x + 3, y = 0, x = 0$$

$$5) y = x^3, y = \sqrt{x}$$

2. Промежуточная аттестация (экзамен)

Описание проведения процедуры: Экзамен может проводиться в письменной традиционной форме или дистанционной, с учетом применяемой образовательной технологии.

Форма проведения экзамена сообщается студентам заранее, в ходе последнего перед промежуточной аттестацией учебного занятия.

В случае применения дистанционных образовательных технологий: в 9.00 дня, в течение которого проводится экзамен, преподаватель выкладывает в локальную папку [«Дистанционное обучение»](#) на Яндекс диске варианты заданий.

До 12:00 текущего дня студент:

1. выбирает вариант задания с помощью программы Рандомайзер <https://randstuff.ru/number/>;
2. готовит письменный ответ с логическим обоснованием каждого действия;
3. направляет преподавателю по электронной почте:
 - скриншот экрана с номером вопроса;
 - письменный ответ.

А также работа может быть сформирована на:

- образовательном портале на базе интерактивной платформы Учи.ру <https://uchi.ru/teachers/stats/main>;
- платформе дистанционного обучения Skysmart <https://edu.skysmart.ru/homework/new>
- онлайн-школе «Инфоурок» <https://infourok.ru/school>

Примерное задание, проводимое в письменной традиционной форме.

Работа состоит из 2 частей.

Часть А. Обязательная для выполнения. Состоит из 7 заданий, по всем основным темам алгебры и математического анализа школьного курса. В этой части учитывается только ответ, но можно дать краткое решение.

Часть В. Повышенной трудности. Состоит из 5 заданий, по основным темам алгебры и математического анализа школьного курса. На все задания должны быть даны полные ответы со всеми обоснованиями. Обязательно должна прослеживаться логическая цепочка рассуждений. В каждом задании необходима иллюстрация, рисунок, чертеж. Завершающим этапом всех заданий должен быть ответ.

Литература для обучающихся:

портфолио-коллектор.

Оборудование:

- письменные принадлежности (ручка, карандаш, ластик, линейка)
- портфолио-коллектора

Примерный ВАРИАНТ 1

Часть А

1. Упростите выражение $4 \sin^2 \alpha - 3 + 4 \cos^2 \alpha$.
2. Вычислите $2 \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arccos 1$
3. Решите уравнение $\sin x = -\frac{1}{2}$
4. Вычислите $\frac{6^{-3} \cdot 3^2 \cdot 6^4 \cdot 3^{-1}}{10}$
5. Найдите область определения функции $y = \log_5(2 - 5x)$
6. Решите уравнение $\sqrt{4x - 7} = 3$
7. Найдите производную функции $y = \frac{x^3}{6} - 5x^5 + 7 \cos x$
8. Найдите все первообразные для функции $f(x) = 5x - 4^x$
9. Решите неравенство (методом интервалов) $\frac{(2x - 7)(4 - x)}{x - 8} \leq 0$
10. Постройте график функции $y = \sin x + 1,5$.

Часть В

1. Найдите полную поверхность и объем цилиндра, радиус которого 2 см, а высота 11 см.
Сделайте рисунок.
2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = -2$, $x = -4$
3. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 3x^2$
4. Решите уравнение $10 \cdot 5^{x-1} + 5^{x+1} = 7$
5. Решите неравенство $\log_{0,2}(2x + 5) \leq \log_{0,2}(x - 4)$

<u>Часть А</u>	<u>Часть В</u>
Все задания по 1 баллу 6 и 9 – по 2 балла <i>Всего 12 баллов.</i>	1 задание – 3 балла 2 задание – 3 балла 3 задание – 4 балла 4 задание – 5 баллов 5 задание – 5 баллов <i>Всего 20 баллов.</i>

Итого за работу 32 балла.

Количество баллов	Оценка
1-9	2
10-24	3
25-28	4
29-32	5

Темы проектов в соответствии с требованиями ФГОС СОО

1. Непрерывные дроби.
2. Применение сложных процентов в экономических расчетах.
3. Параллельное проектирование.
4. Среднее значение и их применение в статистике.
5. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
6. Сложение гармонических колебаний.
7. Графическое решение уравнений и неравенств.
8. Правильные и полуправильные многогранники.
9. Конические сечения и их применение в технике.
10. Понятие дифференциала и его применение.
11. Схемы повторных испытаний Бернулли.
12. Исследование уравнений и неравенств с параметрами.
13. Математические исчисления в моей профессиональной деятельности
14. Использование современных технологий быстрого счета без калькулятора в профессиональной деятельности
15. Поиск выгодного тарифа сотовой связи

Примерные темы рефератов

3. Многогранники вокруг нас
4. Тела вращения вокруг нас
5. Удивительный мир функций
6. Роль Исаака Ньютона и Карла Лейбница в создании дифференциального исчисления
7. Истоки математической статистики
8. Пьер Ферма (1601 – 1665)
9. Рене Декарт (1596 – 1650)
10. Джон Непер (1550 – 1617)
11. Карл Вейерштрасс (1816 – 1897)
12. Леонард Эйлер (1707 – 1783)
13. Нильс Хенрик Абель (1802 – 1829)
14. Карл Фридрих Гаусс (1777 – 1802)
15. Н.И. Лобачевский (1792 – 1856)
16. А.Н. Колмогоров (1903 – 1987)

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

дата внесения изменения- 02.09.2024г.	
БЫЛО	СТАЛО
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с	

<p>коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p> <p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</p>	<p>различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>
<p>Основание: Приказ Министерства просвещения Российской Федерации 03.07.2024 №464 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования».</p>	
<p>Изменить формулировку –Личностные результаты на Целевые ориентиры</p>	
<p>Целевые ориентиры</p>	
<p>Гражданское воспитание</p>	
<p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических</p>	

<p>процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах)</p>
Патриотическое воспитание
<p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу. Сознательный причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p>
Духовно-нравственное воспитание
<p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России</p>
Эстетическое воспитание
<p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.</p> <p>Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.</p> <p>Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p> <p>Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.</p>
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
<p>Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и</p>

<p>укреплении своего здоровья и здоровья других людей.</p> <p>Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.</p> <p>Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.</p> <p>Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.</p> <p>Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.</p> <p>Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>
Профессионально-трудовое воспитание
<p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p>
Экологическое воспитание
<p>Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.</p> <p>Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.</p> <p>Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.</p> <p>Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной</p>

специальности, способствующий его приобретению другими людьми
Ценности научного познания
<p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности</p>
<p>Основание: Изменения Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (последняя редакция). п.9 ст.2, ч.2, ст.12.2</p>

Разработчики:

ВятКТУиС преподаватель И.Э.Сорокина
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Эксперты:

(место работы) _____
(занимаемая должность) _____
(инициалы, фамилия)

 (место работы)

 (занимаемая должность)

 (инициалы, фамилия)