

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Троицкий технологический техникум»

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ЦМК

Сабирова О.В.

«26» мая 2023 г.

**Комплект
оценочных средств по учебной дисциплине**

ЕН.01 Математика

Образовательной программы среднего профессионального образования
(ОП СПО)

По специальности СПО

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Разработчик:

А.В. Евдокимова, преподаватель
математики первой квалификационной
категории ГБПОУ «ТТТ»

Троицк, 2023 год

Содержание

1. Паспорт комплекта оценочных средств.....	
1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств.....	
1.2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	
1.2.1. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	
1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины.....	
2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	
2.1. Задания для текущего контроля.....	
2.2. Задания для промежуточной аттестации.....	
3. Рекомендуемая литература и иные источники.....	

1. Паспорт комплекта оценочных средств

1.1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика (далее - УД) образовательной программы среднего профессионального образования (далее ОП СПО) по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

Планируемые результаты освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Код и наименование формируемых компетенций	Результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: -самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; -устанавливать	-владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь 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

	существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; -- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания	наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения; - уметь 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; - уметь 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; - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь 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; - уметь оперировать понятиями: точка,
--	--	--

	из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике	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; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; 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; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические
--	--	---

		модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. - уметь 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; - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; - уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус,
--	--	--

		косинус и тангенс произвольного числа; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; 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; - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; 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; - уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая
--	--	--

		прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; 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; - уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; - уметь 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; - уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и
--	--	---

		формулы; 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; - уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; 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; - уметь свободно оперировать понятиями:
--	--	--

		площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; - уметь 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; - уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; 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; - уметь 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;
--	--	---

		- 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
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм	- уметь 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; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; 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; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни

	представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	В области духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в	- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда,

	построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: -самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: - использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать	пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками
--	---	---

	решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять	- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция,

	роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;	- уметь 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; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство,

	- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; - уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	- осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания,	- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. - уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие,

	экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания: - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания: - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися	вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях
--	--	--

	межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); - способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и	- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь 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; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы

	практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
ПК 1.1. Конструировать элементы систем газораспределения и газопотребления	- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и	- уметь формировать собственную позицию по отношению к математической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска,

ПК 1.2. Выполнять расчет систем газораспределения и газопотребления ПК 1.3. Составлять спецификацию материалов и оборудования на системы газораспределения и газопотребления	реализовывать собственные жизненные планы; -использовать средства математических и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации - овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы
--	---	--

1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по УД

Учебная дисциплина

ЕН.01 Математика

Формы промежуточной аттестации

Экзамен

1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины.

Для формирования, контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины используется система оценочных мероприятий, представляющая собой комплекс учебных мероприятий, согласованных с результатами обучения и сформулированных с учетом ФГОС СПО.

2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Математический диктант №1

Тема: Производная функции.

Задание:

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1. $c' =$
2. $(x^\alpha)' =$
3. $(kx + b)' =$
4. $(a^x)' =$
5. $(e^x)' =$
6. $(\log_a x)' =$
7. $(\ln x)' =$
8. $(\sin x)' =$
9. $(\cos x)' =$
10. $(tgx)' =$
11. $(ctgx)' =$
12. $(\arcsin x)' =$
13. $(\arccos x)' =$

$$14. (\arctgx)' =$$

$$15. (\text{arcctgx})' =$$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

$$16. (cu)' =$$

$$17. (u + v)' =$$

$$18. (u - v)' =$$

$$19. (uv)' =$$

$$20. \left(\frac{u}{v} \right)' =$$

ПРОИЗВОДНАЯ
ФУНКЦИИ

СЛОЖНОЙ

$$21. f(\varphi(x))' =$$

Эталон ответа:

1. $c' = 0$
2. $(x^\kappa)' = \kappa \cdot x^{\kappa-1}$
3. $(kx + b)' = k$
4. $(a^x)' = a^x \ln a$
5. $(e^x)' = e^x$
6. $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
7. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
8. $(\sin x)' = \cos x$
9. $(\cos x)' = -\sin x$
10. $(tgx)' = \frac{1}{\cos^2 x}$

$$11. (ctgx)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$12. (\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$13. (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$14. (\arctgx)' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$15. (\text{arcctgx})' = -\frac{1}{1+x^2}$$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

$$16. (cu)' = cu'$$

$$17. (u + v)' = u' + v'$$

$$18. (u - v)' = u' - v'$$

$$19. (uv)' = u'v + uv'$$

$$20. \left(\frac{u}{v} \right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

ПРОИЗВОДНАЯ
ФУНКЦИИ

СЛОЖНОЙ

$$21. f(\varphi(x))' = f'(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$$

Математический диктант №2

Тема: Неопределенный интеграл.

Задание: Запишите интегралы основных элементарных функций.

1. $\int 0 \, dx =$

2. $\int x^n \, dx =$

3. $\int e^x \, dx =$

4. $\int a^x \, dx =$

5. $\int \sin x \, dx =$

6. $\int \cos x \, dx =$

7. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

10. $\int -\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

11. $\int \frac{dx}{1+x^2} =$

12. $\int -\frac{dx}{1+x^2} =$

Эталон ответа:

1. $\int 0 \, dx = C$

2. $\int x^n \, dx = \begin{cases} \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, & n \neq -1 \\ \ln |x| + C, & n = -1 \end{cases}$

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

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

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

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

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

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

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

$$10. \int -\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arccos x + C$$

$$11. \int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C$$

$$12. \int -\frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arcctg} x + C$$

Тестовое задание №1

Тема: Элементы комбинаторики и вероятности математической статистики.

Вариант 1

1. Сколькими способами могут разместиться 4 человека в салоне автобуса на четырех свободных местах?

- 1) 4 2) 16 3) 24 4) 12

2. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из четырех?

- 1) 6 2) 4 3) 2 4) 8

3. В шахматном турнире участвуют 9 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

- 1) 36 2) 18 3) 72 4) 16

4. Выберите число, на которое не делится число 30!

- 1) 108 2) 91 3) 72 4) 62

5. Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах?

- 1) 36 2) 16 3) 24 4) 12

6. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений цифр?

- 1) 24 2) 36 3) 45 4) 60

7. После группировки данных эксперимента получилась такая таблица их распределения:

Варианта	10	11	12	13	14	15	16
Кратность варианты	2	4	5	14	10	8	7

Определите объем выборки.

- 1) 100 2) 50 3) 14 4) 92

8. Используя таблицу распределения данных из задания А7 определите моду измерения:

- 1) 6 2) 16 3) 14 4) 13

9. В партии из 2500 семян подсолнечника 50 семян не взошли. Какова относительная частота появления невсхожих семян?

- 1) 0,02 2) 0,05 3) 0,01 4) 0,025

10. Какова вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 4 очков?

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

Вариант 2

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений цифр?

- 1) 25 2) 120 3) 60 4) 50

2. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из шести?

- 1) 12 2) 16 3) 10 4) 15

3. В шашечном турнире участвуют 8 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

- 1) 36 2) 24 3) 28 4) 16

4. Выберите число, на которое не делится число 20!

- 1) 76 2) 45 3) 46 4) 910

5. Сколькими способами можно выбрать из восьми карандашей различного цвета четыре карандаша?

- 1) 1680 2) 840 3) 420 4) 240

6. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 без повторений цифр?

- 1) 420 2) 360 3) 240 4) 180

7. После группировки данных эксперимента получилась такая таблица их распределения:

Варианта	8	10	12	14	16	18	20
Кратность вариантов	1	6	15	12	10	19	12

Определите объем выборки.

- 1) 100 2) 50 3) 98 4) 75

8. Используя таблицу распределения данных из задания А7 определите моду измерения:

- 1) 18 2) 20 3) 19 4) 14

9. В партии из 500 деталей отдел технического контроля обнаружил 7 нестандартных деталей. Какова относительная частота появления нестандартных деталей?

- 1) 0,07 2) 0,35 3) 0,14 4) 0,035

10. Какова вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет менее 4 очков?

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

Эталон ответа:

Вариант	задание									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	1	1	4	3	4	2	4	1	2
2	2	4	3	3	1	2	4	1	3	3

Тестовое задание №2

Тема: Геометрический смысл производной.

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 3 + 2x - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$.

- 1) 1; 2) -2; 3) 0; 4) 4.

2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = x^5 - 5x^2 - 3$ в его точке с абсциссой $x_0 = -1$.

- 1) 15; 2) 12; 3) 11; 4) 7.

3. Через точку графика функции $y = x^3 + 2 \log_e \frac{x}{2}$ с абсциссой $x_0 = 2$ проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона этой касательной к оси абсцисс.

- 1) 11; 2) 12; 3) 13; 4) 14.

4. Через точку графика функции $y = \frac{\log_e \frac{x}{2}}{2} + e^x - x$ с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона этой касательной к оси абсцисс.
- 1) $e^x + 1$; 2) $e^x - 1$; 3) $e^{-\frac{1}{2}}$; 4) $e - \frac{1}{2}$.
5. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $f(x) = 5x^2 + 3x - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0,2$.
- 1) 5; 2) -0,2; 3) $\frac{3}{5}$; 4) 53.
6. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 9x - 4x^3$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$.
- 1) -3; 2) 0; 3) 3; 4) 5.
7. Через точку графика функции $y = \frac{\sin(3x + 6)}{3} + \frac{x^3}{2}$ с абсциссой $x_0 = -2$ проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона этой касательной к оси абсцисс.
- 1) 7; 2) -3; 3) -5; 4) -9
8. Через точку графика функции $y = x + \ln x + \frac{1}{x}$ с абсциссой $x_0 = 2$ проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона этой касательной к оси абсцисс.
- 1) $2\frac{1}{4}$; 2) $1\frac{1}{4}$; 3) $1\frac{3}{4}$; 4) $\frac{3}{4}$.
9. Через точку графика функции $y = 2\ln \frac{x}{2} + \operatorname{tg}(x + 2)$ с абсциссой $x_0 = -2$ проведена касательная. Найдите тангенс угла наклона этой касательной к оси абсцисс.
- 1) $\frac{1}{2}$; 2) -1;; 3) $-\frac{1}{2}$; 4) 0.
10. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = \frac{x}{x - 1}$ в точке $x_0 = 0$.
- 1) 1; 2) 0; 3) 0,5; 4) -1.
11. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = e^x + 2x$ в точке $x_0 = 0$.
- 1) 3; 2) 0; 3) 2; 4) $e + 2$.
12. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = t^3 - t^2 + 5t + 1$ (t – время движения в секундах). Найти скорость (м/с) тела через 3 секунды после начала движения.
- 1) 26; 2) 24; 3) 16; 4) 30.
13. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = x^3 - x^4 + 17x + 8$ в точке $x_0 = -3$.

1) -151;

2) 152;

3) -64;

4) 52.

14. При движении тела по прямой расстояние (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $s(t) = \frac{t^3}{3} - 4t^2 + 7t + 2$ (t – время движения в секундах).

Через сколько секунд после начала движения тело сделает вторую мгновенную остановку ($V_{\text{мгн}}=0$) ?

1) 1;

2) 7;

3) 5;

4) 8.

15. При движении тела по прямой расстояние (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $s(t) = \frac{t^4}{4} - \frac{t^3}{3} + t^2 + 1$ (t – время движения в секундах). Найти скорость тела (м/с) через 4 секунды после начала движения.

1) 18

2) 72

3) 56

4) 48

Эталон ответа:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	1	2	4	1	1	1	2	4	4	1	1	2	2	3

Тестовое задание №3

Тема: Основные понятия и методы дискретной математики.

1. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X	0,2	0,4	0,6	0,8
P	0,1	0,2	P_3	0,5

Вероятность P_3 равна:

1) 1;

2)* 0,2;

3) 0,3;

4) 0.

2. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

X	0	1	2
P	0,3	0,4	0,3

Значение функции распределения этой случайной величины на интервале $2 < x$ равно:

- 1) 0;
- 2) 0,3;
- 3) 0,4;
- 4) 0,7;
- 5)* 1.

3. Игральный кубик бросают 4 раза. Случайная величина X — число выпадений 5 очков. Возможные значения данной случайной величины:

- 1) 4;
- 2) 1; 2; 3; 4; 5;
- 3) 0; 1; 2; 3; 4; 5;
- 4)* 0; 1; 2; 3; 4;
- 5) 1; 2; 3; 4.

4. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

X	- 1	0	2
P	0,1	0,6	0,3

Математическое ожидание равно:

- 1) -0,1;
- 2)* 0,5;
- 3) 0

4) 0,6.

5. Известно, что $M(X) = 2$. Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 5X - 3$ равно:

1)* 7;

2) 13;

3) 4;

4) 10;

5) 2.

6. Известно, что $D(X) = 4$, тогда дисперсия случайной величины $Z = 3X - 2$ равна:

1) 10;

2) 12;

3) 34;

4)* 36.

7. Двумерная дискретная величина (X, Y) задана законом распределения:

$\begin{matrix} Y \\ X \end{matrix}$	1	2
0	0,1	0,3
1	0,4	$p(x_2, y_2)$

Вероятность $p(x_2, y_2)$ равна:

1) 1;

2) 0,7;

3) 0,6;

4)* 0,2;

5) 0.

Эталон ответа:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7
ответ	2	5	4	2	1	4	4

Самостоятельная работа №1

Тема: Производная и ее приложения.

Вариант 1

1. Количество электричества, протекающее через проводник за время t , выражается формулой $q = 3t^2 + 5t + 2$ (q - в кулонах, t - в секундах). Найти силу тока в конце пятой секунды.

2. Найти производную $f'(x)$ при заданном значении аргумента:

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

3. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = 2 + 3x - x^3$$

Вариант 2

1. Количество электричества, протекающее через проводник за время t , выражается формулой $q = 2t^2 + 6t - 1$ (q - в кулонах, t - в секундах). Найти силу тока в конце третьей секунды.

2. Найти производную $f'(x)$ при заданном значении аргумента:

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

3. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x$$

Вариант 3

1. Количество электричества, протекающее через проводник за время t , выражается формулой $q = 6t^2 + t + 9$ (q - в кулонах, t - в секундах). Найти силу тока в конце четвёртой секунды.

2. Найти производную $f'(x)$ при заданном значении аргумента:

$$f(x) = \sqrt{2 + x^2}; \quad x = 1$$

3. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$$

Вариант 4

1. Количество электричества, протекающее через проводник за время t , выражается формулой $q = 9t^2 + 2t - 3$ (q - в кулонах, t - в секундах). Найти силу тока в конце десятой секунды.

2. Найти производную при заданном значении аргумента:

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 3}; \quad x = -1$$

3. Исследовать функцию и построить график

$$f(x) = -x^4 + 8x^2 - 16$$

Эталон ответа:

Вариант 1:

1. 35A
2. $-\frac{4}{3}$
3. $f_{\min}(-1) = 0, \quad f_{\max}(1) = 4$

Вариант 2:

1. 18A
2. $-\frac{8}{27}$
3. $f_{\min}\left(\frac{2}{3}\right) = -1\frac{5}{27}, \quad f_{\max}(2) = 0$

Вариант 3:

1. 49A
2. $\frac{1}{\sqrt{3}}$
3. $f_{\min}(-1) = -4, \quad f_{\max}(-3) = 0$

Вариант 4:

1. 182A
2. $-\frac{1}{2}$
3. $f_{\min}(0) = -16$, $f_{\max}(-2) = 0$, $f_{\max}(2) = 0$

Самостоятельная работа №2

Тема: Неопределенный интеграл, определенный интеграл.

Вариант 1

1. Найти интеграл $\int (x^3 + 6x - 3)dx$
2. Найти интеграл $\int \sqrt[4]{(2 - \sin x)^3} \cos x dx$
3. Вычислить интеграл $\int_0^2 \frac{x dx}{1 + x^2}$
4. Решить задачу: тело движется прямолинейно со скоростью $V = (2t^2 + 1) \text{ м/сек.}$ Найдите путь пройденный телом за первые 5 секунд.

Вариант 2

1. Найти интеграл $\int \sqrt[3]{x} dx$
2. Найти интеграл $\int \frac{e^x dx}{3 + e^x}$
3. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin x dx$
4. Решить задачу: тело движется по прямой со скоростью $V = (6t + 4) \text{ м/сек.}$ Найдите длину пути, пройденного телом за третью секунду.

Вариант 3

1. Найти интеграл $\int (\sin x + 6^x - e^x) dx$

2. Найти интеграл $\int 3^{2+x^2} x dx$

3. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1 + 3 \cos x} dx$

4. Решить задачу: скорость тела, движущегося прямолинейно, задается формулой $V = (9t - 3t^2)$ м/сек. Найдите путь, пройденный телом от начала его движения до остановки.

Эталон ответа:

Вариант 1

1) $\frac{x^4}{4} + 2x^2 - 3x + c$

2) $-\frac{4(2-\sin x)^{\frac{7}{4}}}{7} + c$

3) $\frac{1}{2} \ln 5$

4) 83

Вариант 2

1) $-\frac{3x^{\frac{4}{3}} + 19}{4} + c$

2) $\ln|3 + e^x| + c$

3) $-\frac{\sqrt{2}}{2} + 1$

4) 19

Вариант 3

1) $-\cos x + \frac{6^x}{\ln 6} - e^x + c$

2) $\frac{3^{2+x^2}}{2 \ln 3} + c$

3) $-\frac{1}{3} \ln 4$

4) 13,5

Самостоятельная работа №3

Тема: Применение интеграла для вычисления площадей фигур.

Вариант 1

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y + x^2 - 8 = 0$ и $y = x^2$

б) $y = \sin x$ при $0 \leq x \leq \pi$

Вариант 2

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 6 - x$, $y = x^2 + 4$

б) $xy = 4$, $x + y - 5 = 0$

Эталон ответа:

Вариант 1: а) $S = 21\frac{1}{3}$ кв. ед.

б) $S = 2$ кв. ед.

Вариант 2 : а) $S = 4\frac{1}{2}$ кв. ед.

б) $S = (7,5 - 8\ln 2)$ кв. ед.

Самостоятельная работа №4

Тема: Элементы комбинаторики и вероятности математической статистики.

Вариант1

Задание 1.

Продолжите формулировку классического определения вероятности события:

Вероятностью события A называется отношение числа...

Задание2

Решите задачу: Электронный прибор состоит из двух последовательно включенных блоков. Вероятность выхода из строя за 1 месяц работы первого блока равна $1/3$, второго $1/4$, а обоих $1/6$. Найдите вероятность безаварийной работы прибора в течение месяца.

Задание 3

Вычислите число сочетаний: C_7^4

Задание 4

Найдите математическое ожидание $M(x)$ дискретной случайной величины X заданной законом распределения:

x_i	4	6	8	10	12
p_i	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2

Вариант2

Задание 1.

Перечислите виды случайных событий.

Задание2

Решите задачу: Электронный прибор состоит из двух последовательно включенных блоков. Вероятность выхода из строя за 1 месяц работы каждого блока равна $1/4$, а обоих $1/7$. Найдите вероятность безаварийной работы прибора в течение месяца.

Задание 3

Вычислить число размещений: A_5^3

Задание 4

Найти математическое ожидание $M(x)$ дискретной случайной величины X заданной законом распределения:

x_i	2	3	5	7	8
p_i	0,1	0,4	0,2	0,1	0,2

Эталон ответа:

Вариант 1

Задание 1

Вероятностью события A называется отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех исходов испытания.

Задание 2

$$P = \frac{7}{12}$$

Задание 3

$$C_7^4 = 35$$

Задание 4

$$M(x) = 7,8$$

Вариант 2

Задание 1

Несовместные, совместные, единственно возможные, противоположные, равновозможные.

Задание 2

$$P = \frac{9}{14}$$

Задание 3

$$A_5^3 = 60$$

Задание 4

$$M(x) = 4,7$$

Практическая работа № 6

Тема: Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

Цель - закрепление теоретического материала по изучению решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными
- проверка умений решать дифференциальные уравнения.

Оборудование (приборы, материалы, дидактическое обеспечение): методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия.

Сведения из теории:

1. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

Уравнение вида $f(x)dx + g(y) dy = 0$ называется уравнением с разделенными переменными.

Решение такого уравнения можно найти непосредственным интегрированием.

2. Таблицы основных интегралов

$$1. \int dx = x + C \quad 2. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

$$3. \int \frac{dx}{x} = \ln x + C \quad 4. \int e^x dx = e^x + c$$

$$5. \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C \quad 6. \int \sin x dx = -\cos x + C$$

$$7. \int \cos x dx = \sin x + C \quad 8. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C$$

$$9. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C \quad 10. \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C$$

$$11. \int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C$$

3. Примеры решения уравнений.

Рассмотрим пример решения дифференциального уравнения:

$$1). xdx + ydy = 0$$

Решение:

Переменные здесь разделены. Интегрируя, получим:

$$xdx = -ydy$$

$$\int xdx = -\int ydy$$

$$\frac{x^2}{2} + C = -\frac{y^2}{2}$$

$$2). (y+1)dx = (x-1)dy$$

Решение:

Разделим обе части уравнения на $(y+1)(x-1)$, получим:

$$\frac{dx}{x-1} = \frac{dy}{y+1}$$

Теперь интегрируем:

$$\int \frac{dx}{x-1} = \int \frac{dy}{y+1}$$

$$\ln(x-1) + C = \ln(y+1)$$

Так как C произвольно, можно положить $C = \ln C$, то получим:

$$\ln(x-1) + \ln C = \ln(y+1)$$

$$\ln C(x-1) = \ln(y+1)$$

$$Cx - C = y + 1$$

$$y = Cx - C - 1$$

4. Примеры для самостоятельного решения.

Решите дифференциальные уравнения:

Вариант 1

1. $2dy\sqrt{x} = ydx$

2. $x^2 dy = y^2 dx$

3. $(x+2)dx = y^4 dy$

Вариант 2

1. $x dy = y dx$

2. $\sqrt{x} dy = \sqrt{y} dx$

3. $y^2 dx + (x-2)dy = 0$

Вариант 3

1. $x^3 dy = y^3 dx$

2. $\frac{dy}{\sqrt{x}} = \frac{3dx}{\sqrt{y}}$

3. $xy dx = (1+x^2)dy$

Контрольные вопросы:

1. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
2. Табличные интегралы.

Эталон ответа:

1 вариант

$$1) y = e^{x^{\frac{1}{2}}+c}$$

$$2) y = x + c$$

$$3) 5x^2 + 20x = 2y^5 + c$$

2 вариант

$$1) y = xc$$

$$2) y = \left(-x^{\frac{1}{2}} + c\right)^2$$

$$3) y = \frac{1}{\ln|c(x-2)|}$$

3 вариант

$$1) \frac{1}{y^2} = \frac{1}{x^2} + c$$

$$2) \frac{2y^{\frac{3}{2}}}{3} = 2x^{\frac{3}{2}} + c$$

$$3) y = \left(c(1 + x^2)\right)^{\frac{1}{2}}$$

Практическая работа №9

Тема: Решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Цель - закрепление теоретического материала по изучению решения дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

- проверка умений решать дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Оборудование (приборы, материалы, дидактическое обеспечение): методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия.

Сведения из теории:

1. Определение дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Уравнение вида $y'' + py' + qy = 0$ называется дифференциальным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Для решения такого уравнения составляется характеристическое уравнение, заменив в уравнении y'' , y' и y на k^2 , k , 1 соответственно. Таким образом необходимо решить уравнение $k^2 + pk + q = 0$.

2. Три случая решения уравнения:

1 случай. Корни характеристического уравнения действительные и разные по величине. Тогда исходное уравнение будет иметь два линейно независимых частных решения:

$$y = e^{k_1 x}$$

$$y = e^{k_2 x}$$

А общее решение будет $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$

2 случай. Корни характеристического уравнения действительные и равные по величине. Тогда исходное уравнение будет иметь два линейно независимых частных решения:

$$y = e^{k_1 x}$$

$$y = x e^{k_2 x}$$

А общее решение будет $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_2 x}$

3 случай. . Корни характеристического уравнения комплексные, а именно

$k_1 = a + bi$, $k_2 = a - bi$. Тогда исходное уравнение будет иметь два линейно независимых частных решения:

$$y = e^{(a+bi)x}$$

$$y = e^{(a-bi)x}$$

А общее решение будет $y = e^{ax} (C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)$

Примеры решения уравнения.

Рассмотрим пример решения дифференциального уравнения:

1). $y'' - 6y' + 13y = 0$

Решение:

Составим характеристическое уравнение

$$k^2 - 6k + 13 = 0$$

Оно имеет корни $k_1 = 3 + 2i$ и $k_2 = 3 - 2i$

$$y = e^{(3+2i)x}$$

Следовательно частными решениями будут $y = e^{(3-2i)x}$

Общим решением будет $y = e^{3x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$

Задание для самостоятельного решения.

Решите дифференциальные уравнения:

Вариант 1

1. $y'' - 3y' + 2y = 0$

2. $y'' + 4y' + 4y = 0$

3. $y'' - 4y' + 13y = 0$

Вариант 2

1. $y'' - 5y' + 4y = 0$

2. $y'' - 6y' + 9y = 0$

3. $2y'' - 3y' + 4y = 0$

Эталон ответа:

$$1. y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$$

$$2. y = (C_1 + C_2 x) e^{-2x}$$

$$3. y = e^{2x} (C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$$

2 вариант

$$1. y = C_1 e^x + C_2 e^{4x}$$

$$2. y = e^{3x} (C_1 + C_2 x)$$

$$3. y = e^x (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$$

Контрольные вопросы.

1. Определение дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
2. Три случая решения уравнения дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Контрольная работа №1
по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»

Вариант 1

1. Найти производные функций:

а) $y = \sqrt[7]{(3-14x)^2}$

б) $y = 0,5^x \cdot \operatorname{ctg} 2x$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

$$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x \text{ на отрезке } [-4; 3]$$

3. Найти неопределенный интеграл:

$$\int 2x\sqrt{x^2-1} dx$$

4. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) dx$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной кривой $y = \frac{1}{3}x^2 + 1$, осью OX и прямыми $x=1$ и $x=5$.

Вариант 2

1. Найти производные функций:

а) $y = \frac{2^{3x}}{\sqrt{x}}$

б) $y = \ln x \cdot \cos 3x$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = 2x^3 \text{ на отрезке } [-2; 2]$$

3. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \frac{3x dx}{(x^2 + 9)^2}$$

4. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^2 4e^{3x} dx$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми $y + x^2 - 8 = 0$ и $y = x^2$

Вариант 3

1. Найти производные функций:

а) $y = \frac{\operatorname{tg}(x-1)}{e^x}$

б) $y = 12 \cdot 4^{\cos 2x}$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^4 - 8x^2 + 5$ на отрезке $[-3; 2]$

3. Найти неопределенный интеграл:

$$\int 0,5 \cdot e^{3x^2} \cdot x dx$$

4. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-8)^2}}$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6 - x$ и $y = x^2 + 4$

Вариант 4

1. Найти производные функций:

а) $y = \frac{3}{(1-x)^5}$

б) $y = e^{-5x} \cdot (9x + x^4)$

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

3. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \left(\frac{3}{x-3} - 2 \sin x \right) dx$$

4. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{5+3x}}$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривой $y = -x^2 + 6x$ и осью ОХ.

Эталон ответа

Вариант 1

1. а) $y' = -4(3 - 14x)^{-\frac{5}{7}}$

б) $y' = 0,5^x \cdot \ln 0,5 \cdot \operatorname{ctg} 2x - \frac{2 \cdot 0,5^x}{\sin^2 2x}$

2. $f_{\text{наиб.}}(-3) = 81, \quad f_{\text{наим.}}(2) = -44$

3. $\frac{2(x^2 - 1)^{\frac{3}{2}}}{3} + C$

4. $\frac{1}{2}$

5. $S = 17\frac{7}{9}$ кв. ед.

Вариант 2

1. а) $y' = \frac{3 \cdot 2^{3x} \cdot \ln 2 \sqrt{x} - \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} \cdot 2^{3x}}{x}$

б) $y' = \frac{\cos 3x}{x} - 3 \sin 3x \cdot \ln x$

2. $f_{\text{наиб.}}(2) = 16, \quad f_{\text{наим.}}(-2) = -16$

3. $-\frac{3}{2(x^2 + 9)} + C$

4. $\frac{4}{3}(e^6 - 1)$

5. $S = 21\frac{1}{3}$ кв. ед.

Вариант 3

$$1. \quad a) y' = \frac{1}{\cos^2(x-1)} - \operatorname{tg}(x-1)$$

$$б) y' = -24 \cdot 4^{\cos 2x} \cdot \ln 4 \cdot \sin 2x$$

$$2. \quad f_{\text{наиб.}}(-3) = 14, \quad f_{\text{наим.}}(-2; 2) = -11$$

$$3. \quad \frac{1}{12} e^{3x^2} + C$$

$$4. \quad 3$$

$$5. \quad S = 4 \frac{1}{2} \text{ кв. ед.}$$

Вариант 4

$$1. \quad a) y' = 15(1-x)^{-6}$$

$$б) y' = -5e^{-5x}(9x + x^4) + (9 + 4x^3) \cdot e^{-5x}$$

$$2. \quad f_{\text{наиб.}}(3) = 24, \quad f_{\text{наим.}}(-2) = -11$$

$$3. \quad 3\ln(x-3) + 2\cos x + C$$

$$4. \quad \frac{2}{3}(\sqrt{8} - \sqrt{5})$$

$$5. \quad S = 36 \text{ кв. ед.}$$

Контрольная работа №2

по теме «Элемента комбинаторики и вероятности математической статистики. Основные понятия и методы дискретной математики».

Вариант 1

1. В ящике лежат 15 красных, 9 синих и 6 зеленых шаров, одинаковых на ощупь. Наудачу вынимают 6 шаров. Какова вероятность того, что вынутый 1 зеленый, 2 синих и 3 красных шара?
2. Студент сдает экзамен по математике. Вероятность получить на экзамене «неуд.» равна 0,1; «уд.» - 0,6; «хор.» - 0,2; «отл.» - 0,1. Какова вероятность того, что студент получит на экзамене положительную оценку?

3. Производится два выстрела по одной и той же мишени. Вероятность попадания в мишень при первом выстреле равна 0,6, при втором – 0,8. Найти вероятность того, что в мишени будет хотя бы одна пробоина.
4. Два шахматиста, играющие в одинаковую силу, сыграли матч из четырех партий (ничьих в матче не было). Пусть X – число партий, выигранных одним из шахматистов. Найдите закон распределения X и постройте многоугольник распределения.
5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	5	10	15	20
p	0,1	0,11	0,2	0,22	0,37

Вариант 2

1. Герман из повести А.С. Пушкина «Пиковая дама» вынимает 3 карты из колоды в 52 листа. Найдите вероятность того, что это будут: тройка, семерка, туз.
2. В урне 10 красных, 15 синих и 5 белых шаров. Из нее вынимается наугад один шар. Какова вероятность того, что этот шар не белый?
3. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность появления хотя бы одной шестерки?
4. На пути движения автомобиля четыре светофора, каждый из которых разрешает или запрещает дальнейшее движение с вероятностью 0,5. Найдите закон распределения случайной величины X , равной числу светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки и постройте многоугольник полученного распределения.
5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	30	40	60	70
p	0,3	0,13	0,45	0,1	0,02

Эталон ответа:

Вариант 1

1. 0,1655
2. 0,9

3. 0,92

4.

X	0	1	2	3	4
P	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{6}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{1}{16}$

5. $M(X) = 13,35$; $D(X) = 42,1275$

Вариант 2

1. 0,0029

2. $\frac{5}{6}$

3. $\frac{11}{36}$

X	0	1	2	3	4
P	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{6}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{1}{16}$

4.

5. $M(X) = 32,3$; $D(X) = 1220,671$

2.2 Задания для промежуточного контроля.

Тестовое задание №3.

(задания для проведения дифференцированного зачета по дисциплине)

Время выполнения теста: 45 мин.

Количество заданий: 22

Тип заданий: закрытый.

Форма тестовых заданий: задание с выбором одного ответа из 4 предложенных.

Вариант 1

Задание 1

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{2 - x}$ равно:

а) ∞

б) 0

в) 8

г) 2

Задание 2

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$ равно:

а) 1

б) 0

в) ∞

г) 6

Задание 3

Производная функции $y = e^x \cdot \ln x$ имеет вид:

а) $y' = e^x \cdot \frac{1}{x}$

б) $y' = e^x + \frac{1}{x}$

в) $y' = e^x \cdot \ln x - e^x \cdot \frac{1}{x}$

г) $y' = e^x \cdot \ln x + e^x \cdot \frac{1}{x}$

Задание 4

Производная функции $y = (3x + 1)^3$ имеет вид:

а) $y' = (3x + 1)^2$

б) $y' = 3(3x + 1)^2$

в) $y' = 9(3x + 1)^2$

г) $y' = 9$

Задание 5

Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = 7 + 5x - x^2$ имеет вид:

а) $y'' = 5 - 2x$

б) $y'' = 0$

в) $y'' = 11$

г) $y' = -2$

Задание 6

Функция $f(x) = -3x^2 + 6x - 1$ имеет экстремум в точке:

а) (1;-4)

б) (-1;-10)

в) (0;-1)

г) (-3;8)

Задание 7

Множество всех первообразных функций $y = 2e^x$ имеет вид:

а) e^x

б) $2e^x + C$

в) $2e^x$

г) $\frac{1}{2}e^x + C$

Задание 8

Интеграл $\int_0^2 (2 + 3x^2) dx$ равен:

а) 0

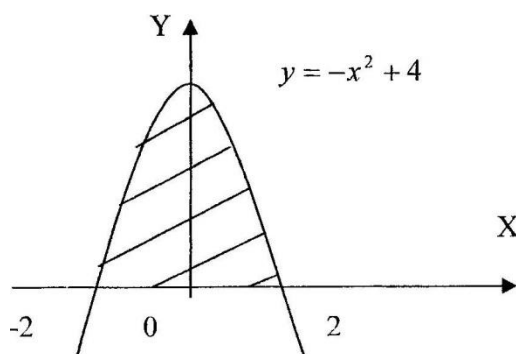
б) 14

в) 12

г) 5

Задание 9

Площадь (S) заштрихованной фигуры определяется интегралом:



а) $\int_{-2}^2 (-x^2 + 4) dx$

б) $\int_0^2 (-x^2 + 4) dx$

в) $\int_2^{-2} (-x^2 + 4) dx$

г) $\left| \int_2^{-2} (-x^2 + 4) dx \right|$

Задание 10

В результате подстановки $t = 1 - 12x$ интеграл $\int (1 - 12x)^5 dx$ приводится к виду:

а) $-12 \int t^5 dt$

б) $\int t^5 dt$

в) $\int t^5 dx$

г) $-\frac{1}{12} \int t^5 dt$

Задание 11

Дифференциальное уравнение $\frac{1}{\cos^2 y} dx - (6x + 1) dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению:

а) $\frac{dx}{6x+1} = -\cos^2 y \cdot dy$

б) $dx = (6x + 1) \cos^2 y \cdot dy$

в) $\frac{1}{\cos^2 y} dx = (6x + 1) dy$

г) $\frac{dx}{6x+1} = \cos^2 y \cdot dy$

Задание 12

Решением дифференциального уравнения $y'' - 4y = 0$ является функция:

$$\text{а) } y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$$

$$\text{б) } y = (C_1 + C_2 x) e^{-2x}$$

$$\text{в) } y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$$

$$\text{г) } y = C_1 e^{2x}$$

Задание 13

Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным...

а) Множество иррациональных чисел является подмножеством множества целых чисел.

б) Промежуток $(-14;3]$ является подмножеством отрезка $[-15;0]$

в) Множество действительных чисел является подмножеством иррациональных чисел.

г) Интервал $(-12;13)$ является подмножеством отрезка $[-13;15]$

Задание 14

Даны множества: $A = \{5;10;15;20\}$, $B = \{3;6;9;12;15\}$, укажите пересечение множеств А и В:

$$\text{а) } \{3;5;6;9;10;12;15;20\}$$

$$\text{б) } \{5;10;15\}$$

$$\text{в) } \{15\}$$

$$\text{г) } \{5;10;20\}$$

Задание 15

Укажите пару $(x;y)$, находящуюся в отношении $y = x - 2$

$$\text{а) } (3;5)$$

$$\text{б) } (5;3)$$

$$\text{в) } (-5;-3)$$

$$\text{г) } (-3;5)$$

Задание 16

Из 25 учащихся в классе 20 сделали прививки. Наудачу выбирают ученика. Тогда вероятность, что выбрали ученика, которому была сделана прививка, равна...

$$\text{а) } 0,8$$

$$\text{б) } 0,08$$

$$\text{в) } 0,5$$

$$\text{г) } 0,2$$

Задание 17

Из 400 зарегистрированных браков 50 распадаются в течении первого года. Относительная частота расторжения брака в течение первого года равна...

$$\text{а) } 0,25$$

$$\text{б) } 0,125$$

в) 0,875

г) 0,75

Задание 18

Вероятность появления одного из двух несовместных событий А и В (безразлично какого), вероятности которых соответственно $P(A)=0,1$; $P(B)=0,8$ равна...

а) 0,45

б) 0,8

в) 0,1

г) 0,9

Задание 19

Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид:

X	4	6	9
P	P_1	0,3	0,4

тогда вероятность P_1 равна...

а) 0,2

б) 0,7

в) 0,5

г) 0,3

Задание 20

Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X примет значение из интервала (1,5;2) равна...

а) 1

б) 0

в) -0,5

г) 0,5

Задание 21

Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения

X	2	5	8
P	0,2	0,3	0,5

равно...

а) 5

б) 5,9

в) 15

г) 1

Задание 22

Математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения

X	-1	0	2
P	0,2	0,2	0,6

равно $M(X^2)=2,6$, тогда дисперсия равна...

а) 1,6

б) 1,5

в) 1

г) 3,6

Вариант 2

Задание 1

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 11}{8x^2 + 5}$ равно:

а) $-\frac{9}{13}$

б) $\frac{9}{3}$

в) $-\frac{11}{13}$

г) -3

Задание 2

Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin x}$ равен:

а) 2

б) 0

в) ∞

г) $\frac{1}{2}$

Задание 3

Производная функции $y = x^3 \cdot \cos x$ имеет вид:

а) $y' = 3x^2 \cdot \cos x$

б) $y' = 3x^2 \cdot \cos x - x^3 \sin x$

в) $y' = -3x^2 \cdot \sin x$

г) $y' = 3x^2 \cdot \cos x + x^3 \sin x$

Задание 4

Производная функции $y = (2x - 5)^4$ равна:

а) $y' = (2x - 5)^3$

б) $y' = 4(2x - 5)^3$

в) $y' = 8x$

г) $y' = 8(2x - 5)^3$

Задание 5

Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = 7x^2 - 6x + 1$ имеет вид:

а) $y'' = 14x - 6$

б) $y'' = 0$

в) $y'' = 14$

г) $y' = 14x$

Задание 6

Функция $f(x) = 3 - 10x + 5x^2$ имеет экстремум в точке:

а) (1;-2)

б) (0;3)

в) (3;15)

г) (1;1)

Задание 7

Множество всех первообразных функций $y = 3\cos x$ имеет вид:

а) $-3\sin x$

б) $3\sin x + C$

в) $-3\sin x + C$

г) $3\sin x$

Задание 8

Интеграл $\int_0^1 (-x^2 + 3)dx$ равен:

а) 2

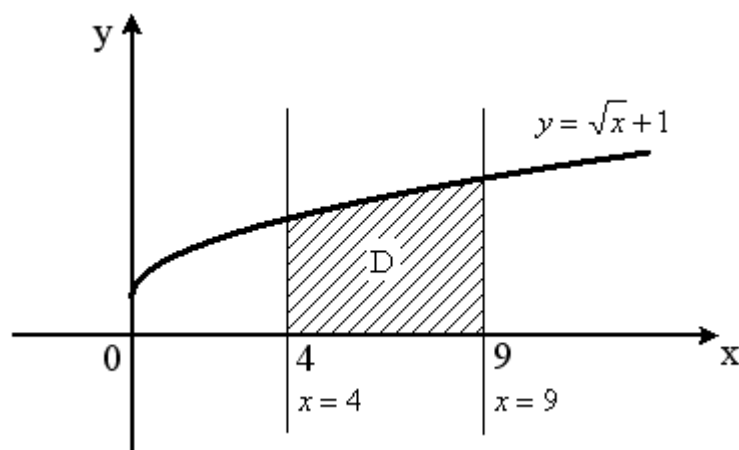
б) -1

в) $2\frac{1}{3}$

г) 0

Задание 9

Площадь криволинейной трапеции (D) определяется интегралом:



а) $\int_9^4 (\sqrt{x} + 1)dx$

б) $\int_4^9 \sqrt{x}dx$

в) $\int_4^9 (\sqrt{x} + 1)dx$

г) $\int_0^4 (\sqrt{x} + 1)dx$

Задание 10

В результате подстановки $t = 4x + 5$ интеграл $\int (4x + 5)^3 dx$ приводится к виду:

а) $\frac{1}{4} \int t^3 dt$

б) $4 \int t^3 dt$

в) $\int t^3 dt$

г) $\int t^3 dx$

Задание 11

Дифференциальное уравнение $y^2 dx + (x - 2) dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению:

а) $y^2 dx = -(x - 2) dy$

б) $dx = -\frac{(x-2)dy}{y^2}$

в) $-\frac{dx}{x-2} = \frac{dy}{y^2}$

г) $\frac{dx}{x-2} = \frac{dy}{y^2}$

Задание 12

Решением дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = 0$ является функция:

а) $y = C e^{-2x}$

б) $y = (C_1 + C_2 x) e^{-2x}$

в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$

г) $y = e^{-2x}$

Задание 13

Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным...

а) Множество целых чисел является подмножеством множества натуральных чисел.

б) Интервал $(-9;5)$ является подмножеством отрезка $[-12;7]$

в) Множество иррациональных чисел является подмножеством рациональных чисел.

г) Промежуток $(-2;6]$ является подмножеством отрезка $[-4;1]$

Задание 14

Даны множества: $A = \{1;2;3;4;8;12\}$, $B = \{0;2;4;6;8;10\}$, укажите разность множеств А и В:

а) $\{1;3;12\}$

б) $\{2;4;8\}$

в) $\{0;1;2;3;4;6;8;10;12\}$

г) $\{0;3;6;10\}$

Задание 15

Укажите пару $(x;y)$, находящуюся в отношении $y = 2x - 1$

а) (3;2)

б) (-2;-3)

в) (-2;3)

г) (2;3)

Задание 16

В партии из 10 деталей имеются 4 бракованных. Какова вероятность того, что наудачу выбранная деталь окажется бракованной.

а) 0,1

б) 0,4

в) 0,04

г) 0,5

Задание 17

По цели произведено 10 выстрелов зарегистрировано 7 попаданий, тогда относительная частота попадания в цель равна...

а) 0,5

б) 0,7

в) 0,3

г) 0,35

Задание 18

Вероятность появления одного из двух несовместных событий А и В, вероятности которых соответственно $P(A)=0,4$; $P(B)=0,3$, равна...

а) 0,12

б) 0,1

в) 0,3

г) 0,7

Задание 19

Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид:

X	2	5	8
P	0,1	P_2	0,6

тогда вероятность P_2 равна...

а) 0

б) 0,7

в) 0,3

г) 0,5

Задание 20

Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 2x + 1 & \text{при } 0 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X примет значение из интервала $(3,5;7)$ равна...

- а) 0
б) 3
в) -0,5
г) 1

Задание 21

Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения

X	1	3	6
P	0,1	0,6	0,3

равно...

- а) 0,9
б) 10
в) 1
г) 3,7

Задание 22

Математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения

X	-2	0	1
P	0,5	0,2	0,3

равно $M(X^2) = 2,3$, тогда дисперсия равна...

- а) 0,7
б) 1,7
в) 2
г) 1,81

«Ключ»

№ задания	ответы			
	1 вариант			
	а	б	в	г
1		+		
2				+
3				+
4			+	
5				+
6	+			
7		+		
8			+	
9	+			
10				+
11				+
12	+			
13				+
14			+	
15		+		
16	+			
17		+		
18				+
19				+
20	+			
21		+		
22	+			

№ задания	ответы			
	2 вариант			
	а	б	в	г
1	+			
2	+			
3		+		
4				+
5			+	
6	+			
7		+		
8			+	
9			+	
10	+			
11			+	
12		+		
13		+		
14	+			
15				+
16		+		
17		+		
18				+
19			+	
20				+
21				+
22				+

Критерии оценивания: 19-22 (верно) – «5»; 15-18 (верно) – «4»; 11-14 (верно) – «3»

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) проводится по окончании изучения общеобразовательной дисциплины «Математика».

Задачей проведения проверочной работы является определение уровня усвоения содержания образования по общеобразовательной дисциплине «Математика».

Итоговая проверочная работа

ЗАДАНИЕ № 1. а) найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$; б) решить уравнение.

Вариант 1. а) $z_1 = 1 + 3i$, $z_2 = 3 - i$; б) $x^2 - 6x + 13 = 0$.

Вариант 2. а) $z_1 = 2 + 4i$, $z_2 = 4 - 2i$; б) $x^2 + 3x + 4 = 0$.

Вариант 3. а) $z_1 = 1 - i$, $z_2 = 2 - 3i$; б) $x^2 - 4x + 16 = 0$.

Вариант 4. а) $z_1 = 5 - 4i$, $z_2 = 4 + 2i$; б) $9x^2 + 12x + 29 = 0$.

Вариант 5. а) $z_1 = 3 - i$, $z_2 = 5 + i$; б) $2,5x^2 + x + 1 = 0$.

Вариант 6. а) $z_1 = 3 + 2i$, $z_2 = 1 - 2i$; б) $x^2 - 2x + 4 = 0$.

Вариант 7. а) $z_1 = 6 + i$, $z_2 = 1 - 6i$; б) $x^2 - 4x + 13 = 0$.

Вариант 8. а) $z_1 = 4 + i$, $z_2 = 1 - 4i$; б) $4x^2 - 20x + 26 = 0$.

Вариант 9. а) $z_1 = 7 + 2i$, $z_2 = 2 - 7i$; б) $x^2 - 6x + 25 = 0$.

Вариант 10. а) $z_1 = 5 + 2i$, $z_2 = 2 - 5i$; б) $x^2 - 2x + 26 = 0$.

ЗАДАНИЕ № 2. Решить систему трех уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера.

Вариант 1.
$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$$
 Вариант 6.
$$\begin{cases} x - 3y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 3 \\ 2x - y - 2z = 8 \end{cases}$$

Вариант 2.
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x - y + 3z = -4 \\ 3x + 5y + z = 4 \end{cases}$$
 Вариант 7.
$$\begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1 \\ 3x + y + z = 3 \\ x - 2y - 3z = 8 \end{cases}$$

Вариант 3.
$$\begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5 \end{cases}$$
 Вариант 8.
$$\begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4 \end{cases}$$

Вариант 4.
$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + 2y + z = 8 \\ 4x - 3y - 2z = -1 \end{cases}$$
 Вариант 9.
$$\begin{cases} x + 2y - 4z = 0 \\ 3x + y - 3z = -1 \\ 2x - y + 5z = 3 \end{cases}$$

Вариант 5.
$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 3 \\ x + 2y + z = 2 \\ x - 3y + 4z = -1 \end{cases}$$
 Вариант 10.
$$\begin{cases} 3x + y - 2z = 1 \\ x - 2y + 3z = 5 \\ 2x + 3y - z = -4 \end{cases}.$$

ЗАДАНИЕ № 3. Вычислить пределы функций:

Вариант 1. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 1}{x^2 + 4}$ б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5}$

Вариант 2. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4}{2x^2 + 3x + 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 2x - 3}$

Вариант 3. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 6}{2x^3 + 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{3x^2 - 5x - 2}$

Вариант 4. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 5}{3x^2 + 7}$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 + 4x - 7}$

Вариант 5. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x + 1}{3x^4 + 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6}$

Вариант 6. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{3x^2 + 7x - 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7}$

Вариант 7. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 6x + 3}{2x^2 + 7}$ б) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14}$

Вариант 8. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 5}{3x^2 + 7x + 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$

Вариант 9. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2}{3x^2 + 5x + 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6}$

Вариант 10. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2}{2x^2 + 3x + 3}$ б) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6}$

ЗАДАНИЕ № 4. Исследовать функцию на экстремум.

Вариант 1. $y = 2x^2 - x^4 + 1$

Вариант 2. $y = x^3 - 3x$

Вариант 3. $y = x^4 - 8x^2 + 6$

Вариант 4. $y = x^3 - 3x + 1$

Вариант 5. $y = 3x^4 - 4x^3 + 2$

Вариант 6. $y = x^3 - 3x^2 + 2$

Вариант 7. $y = x^4 - 2x^2 - 1$

Вариант 8. $y = 2x^3 + 3x^2 - 2$

Вариант 9. $y = 4x^3 - 3x^4 - 1$

Вариант 10. $y = x^3 - 12x$

ЗАДАНИЕ № 5. Торгово-производственное предприятия изготавливает для продажи некоторую продукцию. Затраты на производство задаются функцией $B(x)$, где x – объем продукции в десятках условных единиц. Покупательная функция имеет вид $P(x)$. Составить оптимальный план деятельности производства; вычислить величину ожидаемой прибыли; вычислить величину затрат производства на реализацию этого плана.

Вариант	$B(x)$	$P(x)$
1	$B(x)=x^2+4x+20$	$P(x)=40-2x$
2	$B(x)=2x^2+24x-20$	$P(x)=36-4x$
3	$B(x)=4x^2+64x-100$	$P(x)=124-6x$
4	$B(x)=3x^2+13x-80$	$P(x)=77-5x$
5	$B(x)=22x^2-8x+4$	$P(x)=48-6x$
6	$B(x)=x^2-9x+20$	$P(x)=15-3x$
7	$B(x)=22x^2-16x-6$	$P(x)=104-8x$
8	$B(x)=9x^2-19x+19$	$P(x)=37-5x$
9	$B(x)=8x^2-2x-1$	$P(x)=46-4x$
10	$B(x)=15x^2-5x-5$	$P(x)=10x+25$

ЗАДАНИЕ № 6. Найти неопределенные интегралы:

Вариант 1. а) $\int (7-2x)^3 dx$ б) $\int x \cos x dx$

Вариант 2. а) $\int \frac{\cos x dx}{2 \sin x + 1}$ б) $\int (1-x) \sin x dx$

Вариант 3. а) $\int (x^2 + 3)^5 x dx$ б) $\int x e^x dx$

Вариант 4. а) $\int \frac{x dx}{x^2 + 4}$ б) $\int \ln x dx$

Вариант 5. а) $\int \cos(2x-3) dx$ б) $\int (4x+2) \cos x dx$

Вариант 6. а) $\int e^{\sin x} \cos x dx$

б) $\int x^2 \ln x dx$

Вариант 7. а) $\int \frac{x^2 dx}{1+x^3}$

б) $\int \arctg x dx$

Вариант 8. а) $\int \frac{dx}{6-5x}$

б) $\int \arcsin x dx$

Вариант 9. а) $\int e^{3-8x} dx$

б) $\int e^x \cos x dx$

Вариант 10. а) $\int \frac{\sin dx}{1-\cos x}$

б) $\int e^x \sin x dx$

ЗАДАНИЕ № 7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертёж.

Вариант 1. $y = x^2 + 4, \quad y = 5$

Вариант 2. $y = -x^2 + 1, \quad y = 0$

Вариант 3. $y = x^3; \quad y = x$

Вариант 4. $y = x^2; \quad y = 2 - x$

Вариант 5. $y = 2x - x^2; \quad y = x$

Вариант 6. $y = x^2 - 1; \quad y = 5 - x$

Вариант 7. $y = x^2; \quad y = \sqrt{x}$

Вариант 8. $y = x^3; \quad y = 8; \quad x = 0$

Вариант 9. $y = x^2 - 4, \quad y = 5$

Вариант 10. $y = -x^2 + 9, \quad y = 0$

ЗАДАНИЕ № 8. Найти общее решение дифференциального уравнения:

Вариант 1. а) $x dy - y dx = 0$ б) $y'' + 2y' - 15y = 0$.

Вариант 2. а) $(x+2)dy - (y-3)dx = 0$ б) $y'' - 6y' + 9y = 0$.

Вариант 3. а) $(x-7)dy - (y+2)dx = 0$ б) $y'' - 4y' + 13y = 0$.

Вариант 4. а) $\sin^2 x dy - \cos^2 y dx = 0$ б) $y'' - 5y' + 6y = 0$.

Вариант 5. а) $y^2 x^3 dy - x^2 y^3 dx = 0$ б) $y'' - 4y' + 8y = 0$.

Вариант 6. а) $(x-1)dy - (y+4)dx = 0$ б) $y'' - 2y' + 2y = 0$.

Вариант 7. а) $y^3 x^4 dy - x^3 y^4 dx = 0$ б) $y'' - 2y' + 5y = 0$.

Вариант 8. а) $(x+4)dy - (y+1)dx = 0$ б) $y'' - 6y' + 8y = 0$.

Вариант 9. а) $(x+6)dy - (y-10)dx = 0$ б) $y'' - 4y' + 4y = 0$.

Вариант 10. а) $(x-8)dy - (y+5)dx = 0$ б) $y'' - 2y' + 10y = 0$.

ЗАДАНИЕ № 9. *Дневное изменение продуктивности труда характеризуется функцией $f(t) = at^2 + bt + c$.*

Найти объем изготовленной продукции за m часов, среднее значение продуктивности труда за это время.

№	a	b	c	m
1	-3	18	48	4
2	-6	5	32	4
3	-2	10	28	5
4	3	-2	12	7
5	-2	12	14	6
6	2	-4	2	6
7	-1	4	21	7
8	-2	5	40	5
9	-4	10	34	2

10	1	4	47	6
----	---	---	----	---

ЗАДАНИЕ № 10. В цеху работают **a** мужчин и **b** женщин. Согласно с табельными номерами отобрали **c** работников. В заданиях 0-9 найти вероятность того, что среди отобранных будет **d** женщин.

№	a	b	c	d
1	6	4	7	3
2	5	6	7	4
3	3	7	6	3
4	4	5	6	3
5	6	5	8	4
6	7	4	6	3
7	6	4	5	3
8	5	7	6	5
9	7	3	5	2
10	4	6	7	5

3.Рекомендуемая литература и иные источники

1. Омельченко В.П. Математика – М.: ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2020.
2. Пехлецкий И.Д. Математика – М.: ОИЦ «Академия», 2019.
3. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика – М.: ОИЦ «Академия», 2019.
4. Луканкин А.Г. Математика – М.: ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2020.
5. Виноградов Ю.Н., Гомола А.И., Потапов В.И., Соколова Е.В. Математика и информатика – М.: ОИЦ «Академия», 2019.