

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Принято
Учебно-методической комиссией
института среднего
профессионального образования
Протокол № 2 от «07» сентября 2023 г.


О.С. Гаврилова
«08» сентября 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.03.У Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения
базовый уровень подготовки

Профиль получаемого профессионального образования:
Естественнонаучный

Квалификация выпускника

техник-технолог

Форма обучения

очная

Рассмотрена и одобрена
на заседании цикловой комиссии
математических дисциплин и
информационных технологий

Протокол № 1 от «31» августа 2023г.
председатель цикловой комиссии

А.В. Скорочкина
подпись

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ОУП.03.У Математика предназначена для реализации в пределах освоения образовательной программы СПО по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования в соответствии с естественнонаучным профилем получаемого профессионального образования.

Программа разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.08.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), требований ФГОС среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 18 мая 2022 года № 343) и Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования (протокол № 14 от «30» ноября 2022 г.).

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Разработчик:

Мелепко С.В., преподаватель
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность


подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА	4
1.1.	Место предмета в структуре основной образовательной программы	4
1.2.	Цель и планируемые результаты освоения предмета:	5
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03.У «МАТЕМАТИКА»	16
2.1.	Объем общеобразовательного предмета ОУП.03.У Математика и виды учебной работы	16
2.2.	Тематический план и содержание учебного предмета	17
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА	29
3.1.	Реализация программы предмета	29
3.2.	Информационное обеспечение реализации программы	29
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	31

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03.У «МАТЕМАТИКА»

1.1. Место предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет ОУП.03.У «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

Особое значение предмета ОУП.03.У «Математика» имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 1	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

1.2. Цель и планируемые результаты освоения предмета:

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются умения и знания

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; - осознать личный вклад в построении устойчивого будущего; - сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для

	<ul style="list-style-type: none"> - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей 	<p>описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; - 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 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 социальноэкономического и физического характера
--	--	--

<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - получать новые знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
---	--	--

<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; - иметь интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; - сформировать признавать свое право и право других людей на ошибки. 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; - 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
---	---	---

		<p>формулы координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; - 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; уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь свободно оперировать понятиями: 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
--	--	--

<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - сформировать нравственное сознание, этического поведения; - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; - владеть различными способами общения и взаимодействия; --аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - сформировать самоконтроль, уметь принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - сформировать социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты; - сформировать принятые мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 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; уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и
---	--	--

		<p>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; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; 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</p>
--	--	--

<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> - принять традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; - совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознать ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - владеть навыками учебноисследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 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; - 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
--	---	---

<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; - сформировать, развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	<p>- 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;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	--	---

<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, 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; - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; уметь находить
--	--	--

		<p>асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; - 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
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.03 У МАТЕМАТИКА

2.1. Объем учебного предмета ОУП.03 У Математика и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	273
основное содержание	194
в т. ч.:	
теоретические занятия	112
практические занятия	82
профессионально ориентированные занятия	30
в т. ч.:	
практические занятия	30
самостоятельная работа	45
Промежуточная аттестация (экзамен 2 семестр)	4

2.2 Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Введение	2	
Введение	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
Раздел 1.	Повторение курса математики основной школы	8	
	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Лекционное занятие. 1. Числа и вычисления. Выражения и преобразования	2	
Тема 1.1 Числа и вычисления. Выражения преобразования	Практическое занятие. 1. Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения. 2. Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства.	4	
	Профессионально-ориентированное содержание 1. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости. Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты. Решение задач профессионального характера	2	
Раздел 2.	2. Алгебра	36	
	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
Тема 2.1. Развитие понятия о числе	Лекционное занятие. 1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа. Приближенные вычисления.	2	
	Практическое занятие. 1. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений	2	

	величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.		
Тема 2.2. Корни и степени	Содержание учебного материала	20	
	Лекционные занятия. Корни и степени. 1. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. 2. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Преобразование алгебраических выражений. 3. Определение показательной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных выражений.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. 2. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. 3. Решение иррациональных и показательных уравнений.	6	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Показательные и степенные функции в практико-ориентированных задачах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; 2. Решение задач по изучаемой теме. 3. Подготовка докладов на темы «Показательные и степенные функции в практико-ориентированных задачах», «Применение сложных процентов в экономических расчетах задач профессиональной направленности»	6	
Тема 2.3. Логарифмы	Содержание учебного материала	12	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Лекционные занятия. 1. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. 2. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	4	
	Практические занятия 1. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. 2. Решение логарифмических и показательных уравнений.	6	

	Преобразование алгебраических выражений. 3. Преобразование логарифмических выражений.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Логарифмы в природе и технике Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.	2	
Раздел 3.	Основы тригонометрии	32	
	Содержание учебного материала	4	
Тема 3.1. Основные понятия тригонометрии	Лекционное занятие. 1. Радианная мера угла. Вращательное движение. Тригонометрические функции. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практическое занятие. 1. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины углов с его расположением	2	
Тема 3.2. Основные тригонометрические тождества	Содержание учебного материала	4	
	Лекционное занятие. 1. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.	2	
	Практическое занятие. 1. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений функций. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.	2	
Тема 3.3. Преобразование простейших тригонометрических выражений	Содержание учебного материала	4	
	Лекционное занятие. Преобразование суммы в произведение и произведения в сумму Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла	2	
	Практические занятия Преобразование тригонометрических выражений, функций.	2	
Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	20	
	Лекционное занятие. 1. Простейшие тригонометрические уравнения. 2. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс 3. Тригонометрические неравенства 4. Применение общих методов решения уравнений и неравенств	8	

	Практические занятия 1. Решение простейших тригонометрических уравнений. 2. Решение тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения 3. Простейшие тригонометрические неравенства.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; 2. Решение задач по изучаемой теме.	6	
Раздел 4.	Функции, их свойства и графики	26	
Тема 4.1. Функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала	8	
	Лекционное занятие. Функции и их свойства. 1. Определения функции, их область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. 2. Обратные функции и их графики.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2	
Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические	Содержание учебного материала	18	
	Лекционное занятие. 1. Определения степенных, показательных, логарифмических функции их свойства и графики. 2. Определение тригонометрических функции их свойства и графики. 3. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно	8	

ческие функции. Обратные тригонометрические функции	прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. 4. Гармонические колебания функции. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.		
	Практические занятия 1. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции.	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме. - Подготовка доклада на тему «Сложение гармонических колебаний»	6	
Раздел 5.	Производная функции и ее применение	35	
Тема 5.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования.	Содержание учебного материала	19	
	Лекционные занятия. Последовательности. 1. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. 2. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Производная. 3. Понятие производной функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. 4. Определение сложной функции. Производная сложной функции. 5. Понятие производной высшего порядка. Производные обратной функции и композиции функции.	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. 2. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных	4	

	функций. Производная и ее геометрический смысл.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; 2. Подготовка доклада на тему «Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке»	5	
Тема 5.2. Применение производной	Содержание учебного материала	16	
	Лекционные занятия. 1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. 2. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. 3. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. 2. Исследование функции с помощью производной	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практические занятия. 1. Физический смысл производной в профессиональных задачах естественно-научного профиля. 2. Нахождение оптимального результата с помощью производной функции в задачах естественнонаучного профиля.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме.	2	
Раздел 6.	Интеграл и его применение	14	
Тема 6.1. Интеграл и его применение	Содержание учебного материала	14	
	Лекционное занятие. 1. Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. 2. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия.	4	

	1. Интеграл и первообразная. Вычисление первообразной для данной функции. 2. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей. Применения интеграла в задачах профессиональной направленности естественнонаучного профиля.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме; - Подготовка доклада на тему «Понятие дифференциала и его приложения»	4	
Раздел 7.	Уравнения и неравенства	26	
	Содержание учебного материала	26	
Тема 7.1. Уравнения и неравенства	Лекционные занятия. 1. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, функционально-графический метод). 2. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. 3. Уравнения и неравенства с модулем 4. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. 5. Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром. 6. Понятия: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы. Метод Гаусса.	12	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Метод интервалов. 2. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, функционально-графический метод). 3. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.	6	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Решение текстовых задач профессионального содержания. Нахождение неизвестной величины с помощью уравнения.	4	

	2. Решение текстовых задач профессионального содержания, на решение систем линейных уравнений.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме. Решение задач по изучаемой теме. 2. Подготовка докладов на тему «Графическое решение уравнений и неравенств», «Исследование уравнений и неравенств с параметром»	4	
Раздел 8.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	22	
	Содержание учебного материала	2	
Тема 8.1. Графы	Лекционные занятия. 1. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Применение графов к решению задач	2	
	Содержание учебного материала	4	
Тема 8.2. Элементы комбинаторики и	Лекционные занятия. 1. История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.	2	
	Содержание учебного материала	8	
8.3. Элементы теории вероятностей	Лекционные занятия. 1. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Условная вероятность. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события. 2. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	4	
	Практические занятия 1. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. 2. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.	4	
	Содержание учебного материала	8	
8.4. Элементы математическ	Лекционное занятие. Понятие о задачах математической статистики. Представление данных (таблицы,	2	

ой статистики	диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных. Решение практических задач с применением вероятностных методов.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практические занятия. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных. Представление данных. Задачи математической статистики естественно-научного профиля.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по изучаемой теме. Подготовка доклада на тему: «Задачи о законе больших чисел», «Средние значения и их применение в статистике», «Схемы повторных испытаний Бернулли».	4	
Раздел 9	Прямые и плоскости в пространстве	20	
Тема 9.1. Прямые и плоскости в пространстве	Содержание учебного материала	20	
	Лекционные занятия. 1. Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Основные пространственные фигуры. 2. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. 3. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. 4. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. 5. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. 6. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	12	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Признаки взаимного расположения прямых. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. 2. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. 3. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	6	

	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей в задачах профессионального содержания.	2	
Раздел 10	Многогранники и тела вращения	32	
	Содержание учебного материала	12	
Тема 10.1. Многогранники	Лекционное занятие. 1. Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Диагональ. Сечение.. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение. Параллелепипед и его элементы. 2. Пирамида и ее элементы. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечение пирамиды. 3. Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Различные виды многогранников. Их изображения. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. 2. Вычисление линейных элементов, углов. Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.	2	
	Содержание учебного материала	8	
Тема 10.2. Тела и поверхности вращения	Лекционное занятие. 1. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. 2. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	4	
	Практические занятия. 1. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. 2. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.	4	
	Содержание учебного материала	12	
Тема 10.3.	Содержание учебного материала	12	

Объемы поверхностей тел. Комбинации многогранников и тел вращения	Лекционное занятие. 1. Объем и его измерение. 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.	2	
	Практические занятия. 1. Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения. 2. Площади и объемы комбинированных геометрических тел. Расчет вместимости жидкости в сосудах разной формы.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практические занятия. 1. Примеры симметрий в профессиях и специальностях естественнонаучного профиля, решение задач профессионального содержания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка доклада на тему: «Параллельное проектирование», «Сечения в научной деятельности», «Геометрические измерения тел и в моей специальности».	4	
Раздел 11	Координаты и векторы	16	
Тема 11.1. Координаты и векторы	Содержание учебного материала	12	
	Лекционные занятия. 1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы. 2. 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. 3. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы. Расстояние между точками. Простейшие задачи в координатах. 2. Векторы. Действия с векторами, заданными координатами. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка. Скалярное произведение векторов, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие.	2	

	1.Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме. - Подготовка доклада на тему «Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»	4	
Обязательные аудиторные учебные занятия		224	
Самостоятельная работа студента		45	
Промежуточная аттестация (экзамен)		4	
Всего:		273	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Математика».

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Кабинет математики

специализированная мебель на 72 посадочных места, видео проектор – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

Читальный зал научной библиотеки

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Башмаков, М. И. Математика: учебник для СПО / М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2019. - 256 с. - (Профессиональное образование. Гр. ФИРО). - ISBN 978-5-4468-6566-6

3.2.2. Основные электронные издания

1. ЭБС Алимов, Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы : базовый и углублённый уровни : учебник/Алимов Ш. А., Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е., Шабунин М. И.. - Москва: Просвещение, 2023. - 463 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/334391>. - Издательство Лань.
2. ЭБС Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-й классы : базовый и углублённый уровни : учебник/Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Позняк Э. Г., Киселёва Л. С.. - Москва: Просвещение, 2023. - 287 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/353669>. - Издательство Лань.
3. ЭБС Баврин И. И. Математика : учебник и практикум для СПО/И. И. Баврин.. - Москва: Юрайт, 2022. - 616 с - URL: <https://urait.ru/bcode/490174>. - ИКО Юрайт.
4. ЭБС Бутузов, В. Ф. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-е классы : базовый и углублённый уровни : учебник/Бутузов В. Ф., Прасолов В. В.. - Москва: Просвещение, 2022. - 271 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/334568>. - Издательство Лань.
5. ЭБС Дадаян, А. А. Математика : учебник для СПО/Белорусский государственный университет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 544 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=367814>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ЭБС Шипова, Л. И. Математика : учеб. пособие для СПО. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 238 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1127760>. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03 У «МАТЕМАТИКА»

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных, практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;</p> <p>- понимание значимости математики для научно - технологического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;</p> <p>- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;</p> <p>- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих</p>	<p>Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой и учебником.</p> <p>Выявление полноты, прочности усвоения обучающимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.</p> <p>Учитываются показанные студентами знания и умения. Оценка зависит от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.</p> <p>Ошибкой считается погрешность, если она свидетельствует о том, что студент не овладел основными знаниями и(или) умениями, указанными в программе.</p> <p>Недочетами считаются погрешности, которые не привели к</p>	<p>наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы предмета студента и оценка достижения результата через:</p> <ul style="list-style-type: none"> - активное участие в ходе занятия; - устный и письменный опрос; - выполнение домашней работы; - задания для самостоятельной работы; - задания контрольной работы; - выполнение практической работы; - подготовка докладов, сообщений, рефератов. <p>Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена.</p>

<p>углубленной математической подготовки;</p> <p>-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;</p> <p>-готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</p> <p>-готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>-умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>-умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>-владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной</p>	<p>искажению смысла полученного</p> <p>Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросах, проводится по пятибалльной системе. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком уровне владения информационными технологиями учащимся, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные студенту дополнительно после выполнения им основных заданий.</p> <p><i>Оценка устных ответов.</i></p> <p>"Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил программный материал. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет</p>	
--	---	--

<p>деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>-готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>-владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>-владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;</p> <p>-целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;</p> <p>-сформированность представлений о математике как части мировой культуры иместе математики в Современной цивилизации,</p>	<p>самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.</p> <p><i>"Хорошо"</i> - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p><i>"Удовлетворительно"</i> - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.</p> <p><i>"Неудовлетворительно"</i> - если студент не знает значительной части программного материала, допускает</p>	
---	--	--

<p>способах описания явлений реального мира на математическом языке;</p> <p>-сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;</p> <p>понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>-владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>-владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p>использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>-сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>-владение основными понятиями о плоских и пространственных</p>	<p>существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.</p> <p><i>Критерии оценки письменных работ:</i></p> <p>«5» - Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90- 100% выполнения.</p> <p>«4» - Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.</p> <p>«3» - Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 59-74%.</p>	
---	--	--

<p>геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; -сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>-владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>		
--	--	--

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУП.03.У Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

**19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения
базовый уровень подготовки**

Профиль получаемого профессионального образования:
естественнонаучный

Квалификация выпускника
техник-технолог

Форма обучения
очная

Ставрополь, 2023 год

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО

Содержание общеобразовательной дисциплины ООД.04 У «Математика» (углубленный уровень) направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО).

Личностные результаты отражают:

ЛР 05. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

ЛР 06. 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 07. Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

ЛР 08. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей.

ЛР 09. 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 10. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений.

ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты отражают:

МР 01. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.

МР 02. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

МР 03. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

МР 04. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

МР 05. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

МР 07. Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.

МР 08. Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

МР 09. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

ПР6 01. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.

ПР6 02. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.

ПР6 03. Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

ПР6 04. Владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.

ПР6 05. Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа.

ПР6 06. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

ПР6 07. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

ПР6 08. Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Предметные результаты на углубленном уровне отражают:

ПРу 01. Сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений.

ПРу 02. Сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач.

ПРу 03 Сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

ПРу 04. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

ПРу 05. Владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

2. Паспорт фонда оценочных средств по предмету « Математика»

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Математика».

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

№ п/п	Раздел	Объекты оценивания	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	№ задания
1.	Введение. Раздел 1. Алгебра	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО. Выполнение арифметических действий над числами; нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.	Опрос по формулам, контрольная работа	№ 1
2.	Раздел 2. Основы тригонометрии	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Изучение основных формул тригонометрии. Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.	Опрос по формулам, контрольная работа	№ 2
3.	Раздел 3. Функции, их свойства и графики	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле	Контрольная работа, опрос по таблице элементарных функций.	№ 3 № 4

		<p>простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Нахождение области определения и области значений функции. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков.</p>		
4.	<p>Раздел 4. Начало математического анализа. Интеграл и его применение.</p>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов, предела последовательности, суммы бесконечного числового ряда. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. 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. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. 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>	<p>Опрос по таблице производных, опрос по формулам таблицы интегралов, контрольная работа</p>	№ 5
5.	<p>Раздел 5. Уравнения и</p>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических</p>	<p>Контрольная работа</p>	№ 6

	неравенства	уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.		
6.	Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	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. 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.	Контрольная работа	№ 7 № 8
7.	Раздел 7. Геометрия	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. 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	Самостоятельная работа, контрольная работа,	№ 9 № 10 № 11

	<p>построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей.</p> <p>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.</p> <p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p>		
--	--	--	--

2.1. Фонды оценочных средств в виде междисциплинарных заданий. Направлены на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины ОУП.03.У «Математика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения

Практико-ориентированные задания

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МТР, ПР, ОК, ПК)	Варианты междисциплинарных заданий
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы.	ПРБ 1 ПРБ 6 ПРБ 8 ПРУ 3 ЛР 09	Питательность одного кг сена 0,42, а силоса – 0,20 кормовой единицы. Сено содержит 85, а силос – 27% сухого вещества. Сколько следует дать корове в сутки сена и сколько силоса, если она с этими кормами должна получить около 6

	ЛР 13 МР 03 МР 05 МР 07	кормовых единиц и около 9 кг сухих веществ?
Тема «Числа и вычисления. Выражения и преобразования»	ОК 01 ОК 03	<p>Задание 1 Стойловое помещение коровника на 200 животных имеет прямоугольную форму и следующие размеры: длина – 66 м, ширина – 21 м. Вычислите площадь коровника. Определите, сколько м² приходится на одно животное.</p> <p>Задание 2* Лекарственный препарат стоит 500 рублей. В следующем месяце скидка на него составит 10%. Какая цена будет у препарата в следующем месяце?*</p> <p>*Допустимо выполнение задания с использованием программного продукта MSExcel</p>
Тема: «Логарифмы. Логарифмическая функция». «Логарифм числа. Применение логарифма при решении задач.»	ПРБ 1 ПРУ 3 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 07 ОК 01	<p>Задание 1 В начальный момент времени было 8 бактерий, через 2 ч после помещения бактерий в питательную среду их число возросло до 100. Через сколько времени с момента помещения в питательную среду следует ожидать колонию в 500 бактерий?</p> <p>Задание 2 Количество так называемого "поддерживающего" корма (т. е. то наименьшее количество его, которое лишь пополняет траты организма на теплоотдачу, работу внутренних органов, восстановление отмирающих клеток и т. п.) В отличие от "продуктивного" корма, т. е. части корма, идущей на выработку продукции животного, ради которой оно содержится.] пропорционально наружной поверхности тела животного. Зная это, определите калорийность поддерживающего корма для вола, весящего 420 кг, если при тех же условиях вол 630 кг весом нуждается в 13 500 калориях.</p>
Раздел 4. Функции, их свойства и графики	ПРБ 02 ПРБ 04 ПРУ 02 ЛР 05 ЛР 08 ЛР 10 МР 03 МР 07 МР 08 ОК 1	<p>Задание 1. Производственная функция коммерческого предприятия имеет вид $f = 10\sqrt{x_1}\sqrt{x_2}$, где f- товарооборот, тыс. руб.; x_1- производственная площадь, м ; x_2 - численность работников, сотни человек. Рассмотрите изокванту уровня u_0 и найдите точку C_1 и точку C_2. Сделайте вывод о возможности замены ресурсов. Полученные результаты изобразите графически.</p>

Раздел 5. 6. Начала математического анализа. Интеграл и его применение		
Тема. Применение производной	ПР6 01 ПР6 05 ПРУ 02 ПРУ 03 ПРУ 04 ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 04 МР 09 ОК 1	<p>Задание 1. В результате значительной потере крови содержание железа в крови уменьшилось на 210 мг. Недостаток железа вследствие его восстановления с течением времени t уменьшается по закону $y = 210^{-\frac{x}{7}}$ мг. (t – сутки). Найти зависимость скорости восстановления 12 железа в крови от времени. Вычислить эту скорость в момент $t = 0$ и через 7 суток.</p> <p>Задание 2. Зависимость между массой вещества M (г), полученной в некоторой химической реакции, и временем t (с) выражается уравнением: $M = 5t^2 + 6t$. Найти скорость реакции.</p>
Тема. Интеграл и его применение	ОК 2 ОК 7	<p>Задание 1. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Найдём силу давления воды (плотность воды 1000 кг/м^3), наполняющей аквариум, на одну из его вертикальных стенок, размеры которой 0,4 м х 0,7 м.</p>
Раздел 9. Прямые и плоскости в пространстве.	ПРБ 1 ПРБ 2 ПРБ 3 ПРБ 4 ПРБ 5	<p>Задание 1. Прочитать текст, выписать все математические термины «Термином сгибание, flexio, обозначают движение одного из костных рычагов вокруг фронтальной оси, при котором угол между сочленяющимися костями уменьшается. Например, когда человек садится, при сгибании в коленном суставе уменьшается угол между <u>бедром</u> и <u>голенью</u>. Движение в противоположном направлении, то есть, когда происходит выпрямление конечности или туловища, а угол между костными рычагами увеличивается, называется разгибанием, extensio</p>
Тема «Основные понятия стереометрии»	ПРБ 6 ПРБ 7 ПРБ 8 ПРУ 1 ПРУ 2 ПРУ 3 ПРУ 4 ПРУ 5 ЛР 09 ЛР 13 МР 03 МР 04 МР 07 ОК 01 ОК 02	<p>В зависимости от геометрии сустава различают плоские, блоковидные, цилиндрические, мышечковые, шаровидные и другие типы суставов»</p> <p>Задание 2. При лечении животного можно применять следующие медикаменты: таблетки, микстура, капли. Сколькими способами можно составить лечение заболевшего животного таблетками (2 наименования), микстурой (1 наименование), каплями (3 наименования), если всего имеется: таблетки – 7 наименований, микстура – 9 наименований, капли – 4 наименования.</p>

Тема «Событие, вероятность события»		<p>Задание 1. Из слова «Животновод» наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что это согласная буква?</p> <p>Задание 2. В помещении ветеринарной клиники находятся 12 посетителей с собаками, 6 посетителей с котятами и 2 посетителя с черепахами. Определить вероятность того, следующий посетитель, обратившийся к ветеринару, будет с котенком.</p>																
Тема «Задачи математической статистики»		<p>Задание 1. На основании данных за отчетный год о производстве молока и количестве коров на молочно-товарных фермах определите: а) средний удой на одну корову; б) среднее число коров, закрепленных за одной дояркой.</p> <table border="1" data-bbox="719 786 1385 1061"> <thead> <tr> <th>№ фермы</th> <th>Валовой надой молока, ц</th> <th>Удой молока на одну корову, кг</th> <th>Число коров, закрепленных за одной дояркой, голов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>650</td> <td>3200</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>600</td> <td>2800</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>400</td> <td>2500</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	№ фермы	Валовой надой молока, ц	Удой молока на одну корову, кг	Число коров, закрепленных за одной дояркой, голов	1	650	3200	30	2	600	2800	22	3	400	2500	20
№ фермы	Валовой надой молока, ц	Удой молока на одну корову, кг	Число коров, закрепленных за одной дояркой, голов															
1	650	3200	30															
2	600	2800	22															
3	400	2500	20															
Тема «Задачи математической статистики»	ЛР 05 ЛР 06 ЛР 07 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 02 МР 03 МР 04 МР 05 МР 07 МР 08 МР 09 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07	<p>Деловая игра «Один день животновода» * *Обоснованное использование компьютерных программ обязательно</p>																

3. Банк контрольно-измерительных материалов

3.1. Задания для проведения текущего контроля

ЗАДАНИЕ № 1

Тема «Преобразование алгебраических выражений»

Вариант 1

1. Найти значение выражения:

$$\left(\frac{23}{3} - 6 \cdot \frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14}\right) : \left(8,75 \cdot \frac{6}{21} - 1 \frac{1}{6}\right) + \frac{7}{18} : \frac{14}{27}$$

2. Вычислить:

$$2^{-3} + 3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^0 - \left(\frac{1}{9}\right)^{-2}$$

3. Упростить выражение:

$$\sqrt{ab} * \sqrt[3]{a} \sqrt[6]{5b^3} : \sqrt[4]{\frac{5a^3b^4}{125a^7}}$$

4. Вычислить значения логарифмов:

а). $\log_{27} \log_5 125$

б). $4^{2+\log_{16} 2}$

5. Найти значение выражения:

$$\frac{\log_4 3 - \log_4 75}{\log_4 45 + 2 \log_4 3}$$

Вариант 2

1. Найти значение выражения:

$$1 \frac{7}{20} : 2,7 + 2,7 : 1,35 + (0,4 : 2 \frac{1}{2}) \cdot \left(4,2 - 1 \frac{3}{40}\right)$$

2. Вычислить:

$$\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{1}{3}} + 4 \cdot 5^0$$

3. Упростить выражения:

$$\sqrt[3]{16ab^{12}} : \sqrt[3]{2a^4b^9}$$

4. Вычислить значения логарифмов:

а). $\log_2 \log_5 \sqrt[8]{5}$

б). $2^{2-\log_4 5}$

5. Найти значение выражения:

$$\frac{\log_5 27 - 2 \log_5 3}{\log_5 45 + \log_5 0,2}$$

Вариант 3

1. Найти значение выражения:

$$\left(7 \frac{2}{3} - 6 \frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14}\right) : \left(8,75 \cdot \frac{2}{7} - 1 \frac{1}{6}\right) + \frac{7}{18} : \frac{14}{27}$$

2. Вычислить: $\left(\frac{1}{5}\right)^0 + \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} - 3 \cdot 2^{-3}$

3. Упростить выражения:

$$\sqrt[5]{\frac{n^4}{8m^3}} : \sqrt[5]{\frac{4m^2}{n}}$$

4. Вычислить значения логарифмов:

а). $\log_{\sqrt{2}} \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9}$

б). $16^{0,5+\log_8 5}$

5. Найти значение выражения:

4. Вычислить: $\frac{5\operatorname{tg}163^\circ}{\operatorname{tg}17^\circ}$

5. Найти значение выражения $\frac{3\sin(\alpha+2\pi)-2\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)}{2\sin(\alpha-2\pi)}$

Вариант 4

1. Решить уравнение: $\cos(3x + \pi) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. Решить уравнение: $4\cos x - \sin^2 x - 4 = 0$

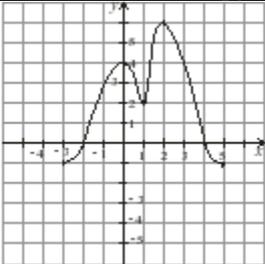
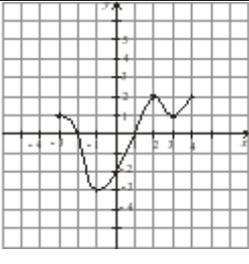
3. Найти $5\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

4. Вычислить: $\frac{14\sin 409^\circ}{\sin 49^\circ}$

5. Найти значение выражения: $\frac{\operatorname{tg}(\pi-\alpha)}{\cos(\pi+\alpha)} \cdot \frac{\sin(\frac{3\pi}{2}+\alpha)}{\operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2}+\alpha)}$

ЗАДАНИЕ 3

Тема «Функции, их свойства и графики»

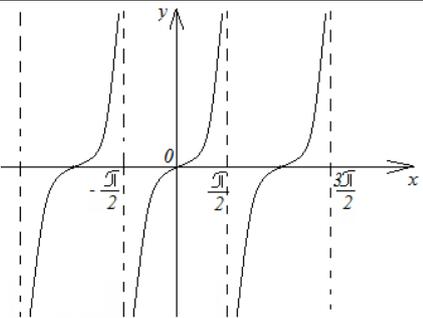
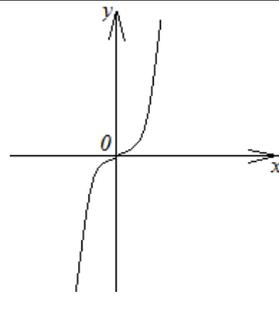
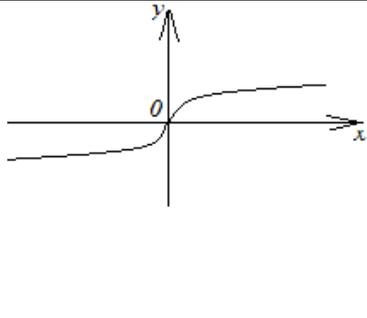
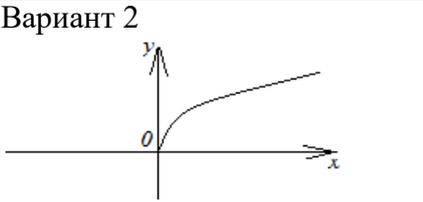
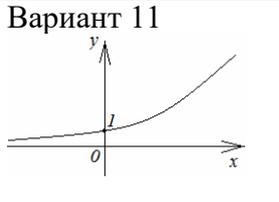
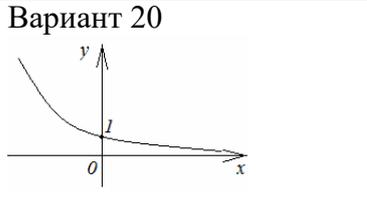
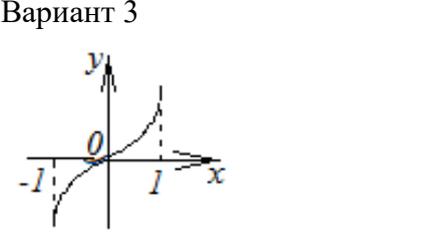
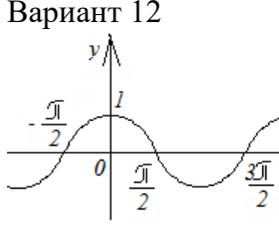
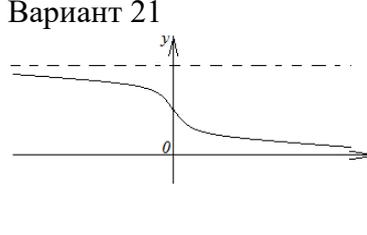
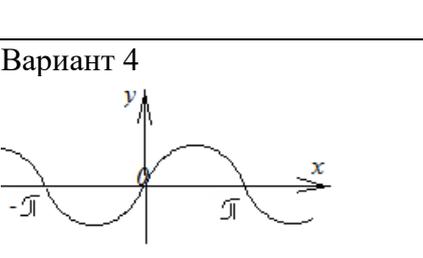
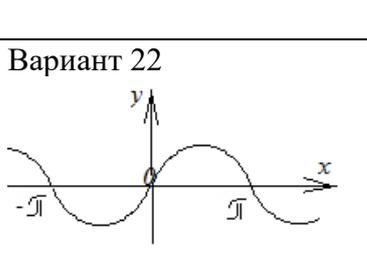
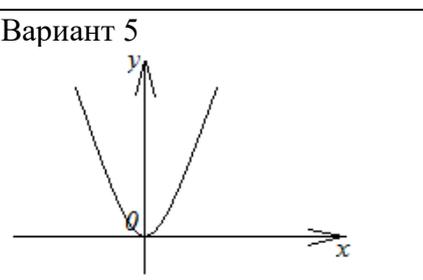
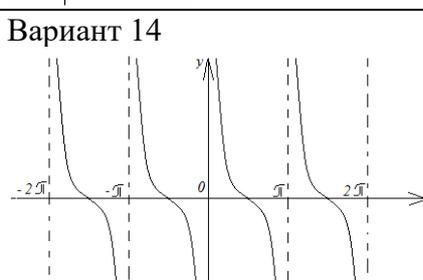
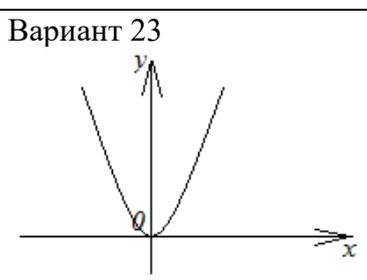
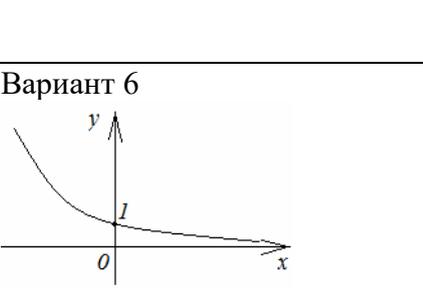
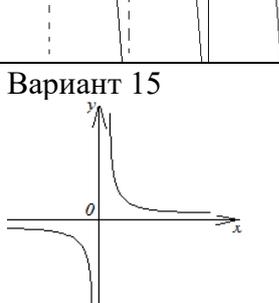
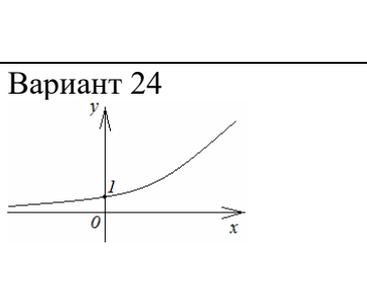
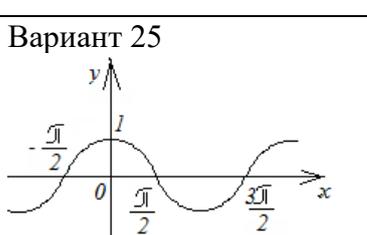
I вариант	II вариант
<p>1. По графику функции $y = f(x)$ укажите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) область определения функции; 2) нули функции; 3) четность функции; 4) промежутки постоянного знака функции; 5) точки максимума и минимума функции; 6) промежутки монотонности; 7) наибольшее и наименьшее значения функции; 8) область значений функции. 	
	
<p>2. Исследуйте функцию $y = x^2 - 4x + 3$ и постройте ее график.</p>	<p>2. Исследуйте функцию $y = -x^2 - 2x + 3$ и постройте ее график.</p>
<p>3. Постройте график функции $y = 3(x+2)^2 - 4$, используя преобразование графиков.</p>	<p>3. Постройте график функции $y = -(x-4)^2 + 3$, используя преобразование графиков.</p>

ЗАДАНИЕ 4

Тема «Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции»

По графику назвать класс функции, записать аналитически, перечислить свойства.

Вариант 1	Вариант 10	Вариант 19
-----------	------------	------------

		
Вариант 2 	Вариант 11 	Вариант 20 
Вариант 3 	Вариант 12 	Вариант 21 
Вариант 4 	Вариант 13 	Вариант 22 
Вариант 5 	Вариант 14 	Вариант 23 
Вариант 6 	Вариант 15 	Вариант 24 
Вариант 7	Вариант 16	Вариант 25 

Вариант 8 	Вариант 17 	Вариант 26
Вариант 9 	Вариант 18 	Вариант 27

ЗАДАНИЕ 5

Тема: «Начало математического анализа»

	I вариант	II вариант
1.	Последовательность задана формулой	
	$a_n = 7n - 15.$	$a_n = 3n - 8.$
	а) Вычислите первые пять членов этой последовательности.	а) Вычислите первые пять членов этой последовательности.
	б) Определите, будет ли число 944 являться членом этой последовательности?	б) Определите, будет ли число 499 являться членом этой последовательности?
2.	Дана функция $y = x^2 - 4x + 8.$	
	а) Вычислите производную этой функции в точке $x = 2.$	а) Вычислите производную этой функции в точке $x = 2.$
	б) Вычислите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику, в точке $x = 2,5.$	б) Вычислите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику, в точке $x = 2,5.$
	в) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график.	в) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график.
3.	Используя таблицу производных, найдите производные функций	
	а) $y = 8x - 1;$	а) $y = 12x - 1;$
	б) $y = 3x^5;$	б) $y = 2x^6;$
	в) $y = 2 \sin x - 1;$	в) $y = 2 \cos x + 4;$
	г) $y = 4 - \ln x;$	г) $y = 12 - e^x;$

ЗАДАНИЕ 6

Тема: «Уравнения и неравенства»

Вариант 1

<p>Решить уравнения:</p> <p>1. $\log_4^2 x - \log_4 x^6 + 8 = 0$</p> <p>2. $5^{2x+5} - 2^{2x+10} + 3 \cdot 5^{2x+2} - 2^{2x+8} = 0$</p> <p>3. $\sin^2 x - 2 \cos x = -2$</p>	<p>Решить неравенства:</p> <p>1. $\log_{\frac{1}{9}}(2 - 2x - x^2) \geq -2$</p> <p>2. $2^{-x^2+3x} < 4$</p> <p>3. $\frac{x^2 - 4x - 3}{x^2 - 4x + 3} + \frac{x^2 - 4x + 24}{x^2 - 4x} > 0.$</p>
<p>Вариант 2.</p>	
<p>Решить уравнения:</p> <p>1. $\log_5^2 x - \log_5 x^7 + 10 = 0$</p> <p>2. $4 \cdot 7^{2x+4} - 3^{2x+6} + 2 \cdot 7^{2x+3} + 3^{2x+3} = 0$</p> <p>3. $8 \sin^2 x - 2 \cos x = 5$</p>	<p>Решить неравенства:</p> <p>1. $\log_{0,1}(x^2 - 5x + 4) > 1$</p> <p>2. $\left(\frac{2}{3}\right)^{x^2-2} \geq \frac{9}{4}$</p> <p>3. $\frac{x^2 - 3x - 2}{x^2 - 3x + 2} + \frac{x^2 - 3x + 16}{x^2 - 3x} > 0.$</p>

ЗАДАНИЕ 7

Тема: «Элементы комбинаторики»

Вариант 1	Вариант 2
1. Сколькими способами можно составить список из 10 человек?	1. Сколькими различными способами можно расставить 6 человек в очереди?
2. В вазе 7 роз и 6 гвоздик. Сколькими способами можно выбрать 2 розы и 3 гвоздики?	2. В вазе 8 гвоздик и 4 розы. Сколькими способами можно составить букет, состоящий из 3 роз и 2 гвоздик?
3. В президиум выбрано 10 человек. Сколькими способами из них можно выбрать председателя и секретаря?	3. В группе 30 студентов. Сколькими способами можно выделить из них два человека на дежурство, если один из них должен быть старшим?
4. Вычислить: а). $C_5^3 + C_6^4 \cdot A_5^1$ б) $A_4^2 + A_5^3 + A_6^4$;	4. Вычислить: а). $(C_5^1 + C_5^2) \cdot C_5^3$; б) $C_{10}^8 \cdot C_{10}^9 + A_8^2 \cdot A_8^1$.
5. Решите уравнение: $C_x^3 = \frac{4}{15} C_{x+2}^4$.	5. Решите уравнение: $C_{x-1}^3 + C_{x-1}^2 = 4(x-1)$.

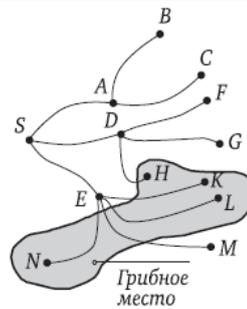
ЗАДАНИЕ 8

Тема: «Элементы Теории вероятностей и математической статистики»

Вариант. 1

1. В случайном эксперименте игральный кубик бросают один раз. Найдите вероятность того, что выпадет число, меньшее чем 4.

2. На рисунке показана схема лесных дорожек. Пешеход идет из точки S по дорожкам, на каждой развилке выбирая дорожку случайным образом и не возвращаясь обратно. Найдите вероятность того, что он попадет в точку F .



3. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения:

x_i	17	21	23	25
p_i	0,2	0,5	0,2	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

4. По данным выборки:

1) Составить дискретный вариационный ряд, построить полигон.

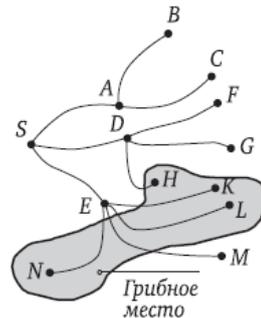
2) Найти моду и медиану.

-0,4	1,0	-0,9	-1,4	0,1	0,9	2,2	2,1	2,8	3,1	3,6	0,3	5,1	1,7	6,8	0,9
-2,0	0,6	-1,1	-0,2	1,1	0,0	1,8	2,3	2,0	1,4	3,2	3,2	6,9	5,2	7,5	3,7

Вариант 2.

1. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма очков равна 6.

2. На рисунке показана схема лесных дорожек. Пешеход идет из точки S по дорожкам, на каждой развилке выбирая дорожку случайным образом и не возвращаясь обратно. Найдите вероятность того, что он попадет в грибное место, обозначенное на схеме закрашенной областью.



3. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения:

x_i	42	45	48	52
p_i	0,2	0,4	0,3	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

4. По данным выборки:

1) Составить дискретный вариационный ряд, построить полигон.

2) Найти моду и медиану.

-2,0	0,6	-1,1	-0,2	1,1	0,0	1,8	2,3	2,0	1,4	3,2	3,2	6,9	5,2	7,5	3,7
-1,6	-0,3	-2,6	0,5	0,0	0,0	0,2	1,3	1,3	2,2	2,6	7,3	3,1	5,0	10,1	7,4

ЗАДАНИЕ 9

Тема: «Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 1

1) A и B – точки, расположенные по одну сторону от плоскости α ; AC и BD – перпендикуляры на эту плоскость; $AC = 19$ см, $BD = 10$ см, $CD = 12$ см. Вычислить расстояние между точками A и B .

2) В равнобедренном треугольнике ABC основание BC равно 12 см, боковая сторона – 10 см. Из вершины A проведен отрезок $AD = 15$ см, перпендикулярный плоскости ABC . Найти расстояние от точки D до стороны BC .

Вариант 2

1) А и В – точки, расположенные по одну сторону от плоскости α ; АС и ВD – перпендикуляры на эту плоскость; АС = 27 см, ВD = 15 см, АВ = 20 см. Вычислить расстояние между точками С и D.

2) Отрезок длиной 10 см пересекает плоскость; концы его находятся на расстоянии 3 см и 2 см от плоскости. Найти угол между данным отрезком и плоскостью.

ЗАДАНИЕ 10

Тема: «Измерения в геометрии»

I вариант	II вариант
Найдите площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания равна 10 см.	1. Найдите площадь полной поверхности четырехугольной призмы, основанием которой является прямоугольник со сторонами 6 см и 4 см, а высота призмы равна 10 см.
Найдите объем прямой треугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, а высота призмы равна 10 см.	2. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см, а высота $2\sqrt{3}$ см.
Найдите высоту конуса, если его объем равен 48π см ³ , а радиус основания – 4 см.	3. Найдите радиус основания конуса, если его объем равен 24π см ³ , а высота равна 2 см.
Диагональ осевого сечения цилиндра равна 10 см, а его высота равна 8 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.	4. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 13 см, а радиус основания равен 6 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки B_1 , D_1 и K , где K – середина ребра CD .	5. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки B , K и L , где K – середина ребра AA_1 , L – середина ребра CC_1 .

ЗАДАНИЕ 11

Тема: «Координаты и векторы»

Вариант 1	Вариант 2
$A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \vec{AC} + \vec{BC}.$	$A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$ $\vec{a} = \vec{AB} - \vec{CB}.$
<p>1. Даны точки А, В и С. Разложить вектор \vec{a} по ортам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Найти длину вектора \vec{a}.</p> <p>2. Даны точки А, В, С (координаты этих точек указаны выше). Найти вектор $\vec{v} = -3\vec{i} + 7\vec{j} - 5\vec{k}$, если $\vec{u} = \vec{AB}, \vec{w} = \vec{CA}, \vec{z} = \vec{CB}$.</p>	<p>1. Даны точки А, В и С. Разложить вектор \vec{a} по ортам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Найти длину вектора \vec{a}.</p> <p>2. Даны точки А, В, С (координаты этих точек указаны выше). Найти вектор $\vec{v} = -3\vec{i} + 7\vec{j} - 5\vec{k}$, если $\vec{u} = \vec{AB}, \vec{w} = \vec{CA}, \vec{z} = \vec{CB}$.</p>
<p>3. Даны два вектора $\vec{BA}, \vec{AC}, \vec{BC}$ (координаты этих точек указаны в первом задании). Найти угол между векторами \vec{BA} и \vec{AC}, \vec{AC} и \vec{CB}.</p>	<p>3. Даны два вектора $\vec{BA}, \vec{AC}, \vec{BC}$ (координаты этих точек указаны выше). Найти угол между векторами \vec{BA} и \vec{AC}, \vec{AC} и \vec{CB}.</p>
<p>4. При каком m векторы $\vec{a} = \{1; -2; 4m\}$ и $\vec{b} = \{2; 2m + 1; -m\}$ перпендикулярны?</p>	<p>4. При каком m векторы $\vec{a} = \{4; -1; 5m\}$ и $\vec{b} = \{-3; m + 2; -m\}$ перпендикулярны?</p>

3.2 Критерии оценки выполнения контрольных и самостоятельной работ:

- «5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.
«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.
«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 59-74%.

Критерии оценки опроса по карточкам:

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
«4» - 89 - 80% правильных ответов
«3» - 79 – 70% правильных ответов
«2» - 69% и менее правильных

**4. Система и критерии оценок результатов промежуточной аттестации
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (1 семестр)**

Вопросы к зачету.

1. Перечислить множества и дать им определения.
2. Какие числа называются комплексными и мнимыми?
3. Как геометрически представляется комплексное число?
4. Что называется модулем комплексного числа?
5. Действия над комплексными числами.
6. Свойства корней (радикалов)
7. Свойства степеней.
8. Что называют логарифмом положительного числа? Основное логарифмическое тождество.
9. Свойства логарифмов.
10. Какой логарифм называется десятичным? Натуральным?
11. Что является радианом? Какая окружность называется единичной?
12. Какие тригонометрические функции являются четными, а какие – нечетными?
13. Какие знаки имеют тригонометрические функции по четвертям?
14. Основные тригонометрические тождества.
15. Какие формулы называются формулами приведения?
16. Дайте определение числовой функции.
17. Что называется областью определения функции?
18. Что такое область значения функции?
19. Дайте определение чётной и нечётной функции.
20. Назовите особенность графика чётной функции.
21. Какова особенность графика нечётной функции?
22. Какая функция называется возрастающей? Убывающей?
23. Какая точка называется точкой минимума и максимума функции?
24. Как называются точки \max и \min ?

Перечень практических заданий

1. Выполнение действий над комплексными числами

	I	II
	<p>Даны числа z_1, z_2, z_3. Найдите:</p> <p>1 сумму чисел z_1 и z_2</p> <p>2 разность чисел z_1 и z_3</p> <p>3 произведение чисел z_2 и z_3</p> <p>4 частное чисел z_1 и z_2</p> <p>5 модуль числа z_1</p> <p>6 число, противоположное числу z_2</p> <p>7 число, сопряжённое с числом z_3</p>	<p>Изобразите на координатной плоскости</p> <p>8 z_1</p> <p>9 z_2</p> <p>10 z_3</p> <p>11 $-z_2$</p> <p>12 \bar{z}_3</p> <p>13 $z_1 + z_2$</p> <p>14 $z_1 - z_3$</p>
*	$z_1 = -2 + i; z_2 = 2 - 3i; z_3 = 1 + i$	
1	$z_1 = 2 - i; z_2 = 3 + 2i; z_3 = 1 + 3i$	

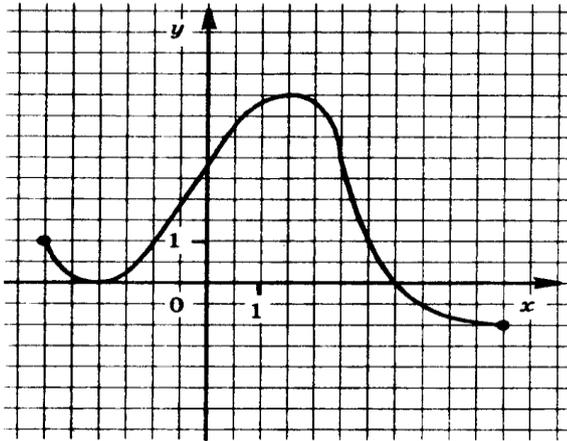
2. Решить уравнения.

$\left(\frac{5}{3}\right)^{5x^2-2x} = \left(\frac{3}{5}\right)^{x^2+5}$	$25^{\frac{1}{2}(x-3)} = 5\sqrt{125}$	$5^{2x+1} + 4 \cdot 5^x - 1 = 0$	$5^{2x+5} - 2^{2x+10} + 3 \cdot 5^{2x+2} - 2^{2x+8} = 0$
$\left(\frac{7}{11}\right)^{5x^2+24} = \left(\frac{11}{7}\right)^{3x^2-56}$	$\sqrt[5]{7^{x+1}} = \frac{49}{\sqrt{7}}$	$9^{x+1} + 3^{x+2} - 18 = 0$	$4 \cdot 3^{2x} - 2^{2x-1} - 3^{2x+1} - 2^{2x} = 0$
$\log_{\frac{1}{4}}(x-1) = 2$	$\log_{\frac{1}{4}}(x+6) = \log_{81} \frac{\sqrt{27}}{9}$	$\log_3(4x+2) - \log_3 2 = \log_3 x^2$	
$\log_{\frac{1}{3}}(5-x) = -2$	$\log_{\frac{1}{3}}(x+7) = \log_{64} \frac{2}{\sqrt{8}}$	$\log_2(x+14) + \log_2(x+2) = 3$	
Вычислите значение логарифма	Вычислите значение числа	Вычислите	Вычислите значение числа
$\log_{27} \log_5 125$	$125^{\log_5 20}$	$\log_{16} 144 - \log_{16} 36$	$4^{2+\log_{16} 2}$
$\log_2 \log_5 \sqrt[8]{5}$	$81^{\log_9 4}$	$\log_3 153 - \log_3 17$	$16^{0,5+\log_8 5}$
Упростите	Запишите как степень 2	Расположите числа в порядке возрастания	Вычислите
$(b^2 \sqrt[3]{b})^2 \sqrt{b^3}$	$\frac{\sqrt[5]{128}}{\sqrt[5]{8}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}; 1; \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}; (\sqrt{2})^5; 4^{\frac{3}{4}}$	$2^{-3} + 3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^0 - \left(\frac{1}{9}\right)^{-2}$
$(\sqrt[9]{b^8} \sqrt[3]{b^4})^{\frac{3}{5}} \sqrt[3]{b^2}$	$\frac{\sqrt[3]{4}}{\sqrt[7]{64}}$	$1; \frac{1}{\sqrt{2}}; 4^{\frac{3}{4}}; (\sqrt{2})^7; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$	$\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{1}{3}} + 4 \cdot 5^0$
Упростите выражение	Определите, верно ли равенство	Преобразуйте в произведение	Найдите значение выражения:
$\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \cos(\alpha - \pi) \cdot \sin\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{ctg}(\alpha + 2\pi) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$	$\sin 5 \cos 7 - \sin 10 \cos 2 = -\sin 5 \cos 3$	$\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta$	$2 \sin \alpha + \sqrt{2} \cos \alpha - 3 \operatorname{tg} \alpha$ при $\alpha = \frac{\pi}{4}$
$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin\left(\alpha - \frac{7\pi}{2}\right)}{\cos(\alpha - 2\pi) \cdot \operatorname{ctg}(5\pi + \alpha) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$	$\cos 4 \cos 6 - \sin 1 \sin 3 = \cos 7 \cos 3$	$7 \cos^2 \alpha - 7 \cos^2 \beta$	$\sqrt{3} \sin \alpha + 0,5 \cos \alpha - 0,25 \operatorname{ctg} \alpha$ при $\alpha = 60^\circ$
Решите уравнение	Решите уравнение		

$\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$2\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$	
$\operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$	$2\sin^2 x - \cos x - 1 = 0$	

3. Юбка в магазине стоила 1800 рублей. Во время распродажи ее цену уменьшили на 25%. Сколько рублей она стала стоить.

4. Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

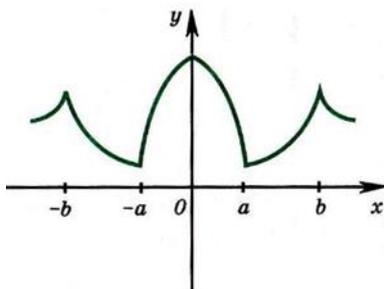


1) промежутки возрастания и убывания функции;

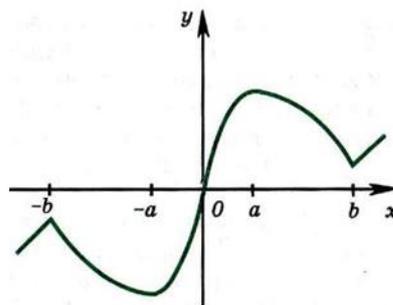
5. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{3x+6}{4-x}}$.

6. Один рулон обоев стоит 1850 рублей. Ожидается повышение цены на 10%. Какое максимальное число рулонов обоев можно будет купить на 15 000 рублей?

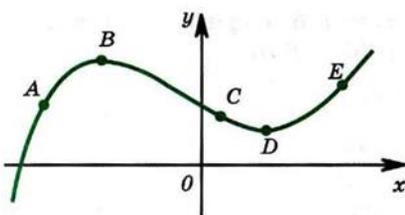
7. В ответе запишите номер рисунка, на котором изображен график четной функции. Обоснуйте ответ.



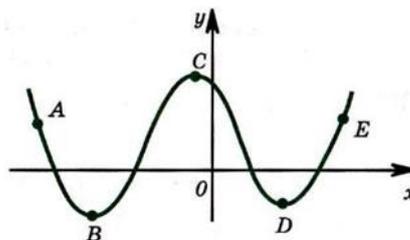
1)



2)



3)



4)

8. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{4x-8}{8-x}$.

Критерии оценивания

Отметка «5» отлично - выставляется, если при ответе на первое и второе задания студент полно раскрыл содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, сопутствующие ответу. При выполнении третьего задания в логических обоснованиях и в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» хорошо - ставится, если ответ на первое и второе задания удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках. Третье задание выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках или графиках.

Отметка «3» удовлетворительно - ставится, в следующих случаях:

при ответе на первый и второй вопросы неполно или непоследовательно раскрыто содержание учебного материала, но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии.

В третьем задании допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, графиках.

Отметка «2» неудовлетворительно - ставится в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание или непонимание студентом большей части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, графиках.

В третьем задании допущены ошибки, показавшие, что студент не владеет умениями по данной теме в полной мере.

Примечание: к недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточном полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами являются: нерациональные приемы вычислений и преобразований, небрежное выполнение записей, рисунков, не указание обозначений координатных осей, начала координат, неумение решать задачу в общем виде.

Недочетами считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного студентом задания или способа его выполнения, неаккуратная запись, небрежное выполнение графика.

Если одна и та же ошибка (один и тот же недочет) встречается несколько раз, то это рассматривается как одна ошибка (один недочет).

Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена (2семестр)

Критерии оценивания

При оценке ответа используется традиционная форма оценивания по пятибалльной шкале.

"Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

"Хорошо" - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

"Удовлетворительно" - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает

последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

За каждое правильно выполненное задание уровня сложности А ставится 1 балл.

Задания уровня В оцениваются следующим образом:

В 1	3 балла	Задание выполнено верно.
	2 балла	Правильно выполнена замена и решено квадратное уравнение, верно выполнена обратная замена и верно решено хотя бы одно тригонометрическое уравнение.
	1 балл	Правильно выполнена замена и решено квадратное уравнение.
В2	2 балла	Задание выполнено верно.
	1 балл	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
В3	3 балла	Задание выполнено верно.
	2 балла	Верно выполнена замена и решена система с новыми переменными, верно произведен возврат к первоначальным переменным и решена часть системы.
	1 балл	Верно выполнена замена и решена система с новыми переменными.
В4	3 балла	Задание выполнено верно.
	2 балла	Верно записано уравнение касательной и найдены $f(x_0)$, $f'(x_0)$, ошибка лишь в преобразовании приводящему к виду $y=kx+b$.
	1 балл	Верно записано уравнение касательной и найдены $f(x_0)$, $f'(x_0)$.

Оценка.

Число баллов, необходимое для оценки: «3» - 10-17 баллов;

«4» - 18-24 (не менее 1 задания из II части);

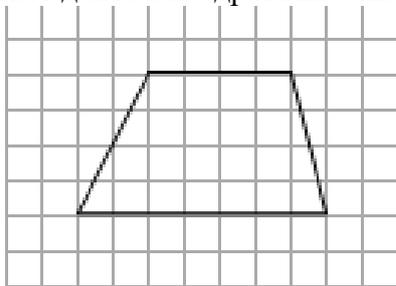
«5» - 25-29 баллов.

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Билет на экскурсию стоит 200 рублей. Учащимся предоставляется скидка 25%. Сколько стоит билет для учащегося?

A2. Решите уравнение $\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

A3. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $32^{\frac{3}{\log_5 4}}$

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{5}{3}\right)^{5x^2-2x} = \left(\frac{3}{5}\right)^{x^2+5}$.

A6. Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

A7. Вычислите: $\sin 2\alpha - 2 \cos 9\alpha - 3 \operatorname{ctg} \alpha$ при $\alpha = 30^\circ$.

A8. Решите неравенство: $\frac{x^2-9}{2x-11} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(2)$, если $y=3x^2-4x+2$

A10. Найдите все первообразные функции $f(x)=x^2+3x-7$

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 5; 6; $\sqrt{3}$. Найдите его диагональ.

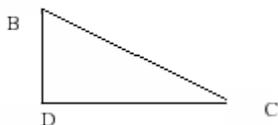
A12. Решите логарифмическое уравнение $\log_{\frac{1}{4}}(x-1) = 2$.

A13. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{4x-8}{8-x}$.

A14. Запишите координаты центра сферы и ее радиус, зная уравнение сферы: $(x-6)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 25$

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{5-x} = x-5$.

A16. В треугольнике BDC угол D равен 90° , угол C равен 30° , сторона CD равна 8 см. Найдите CB.



A17. Найдите значение выражения: $0,1 * \sqrt{20} : \sqrt{45} - 2\frac{17}{30}$.

A18. Тело движется по закону $S(t)=3t^2-4t+5$. Найдите скорость тела в момент времени $t=1$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

B1. Решите тригонометрическое уравнение: $\operatorname{tg}^2 x + 5 \operatorname{tg} x + 6 = 0$

B2. Площадь осевого сечения конуса равна 24, а площадь его основания равна 36π . Найдите объём конуса.

V3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 6^{3x-y} = 6^{\frac{1}{2}} \\ y - 2x = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

V4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{3x-2}$ в точке $x_0=6$.

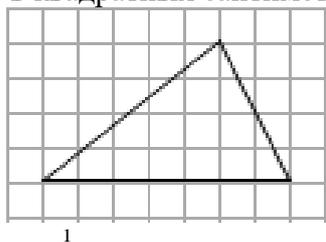
Вариант № 2

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Оптовая цена товара на складе 750 рублей. Надбавка магазина составляет 14%. Сколько этот товар в магазине?

A2. Решите уравнение: $\operatorname{tg}(3x - \frac{\pi}{4}) = -1$.

A3. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $27^{\frac{1}{3 \log_6 81}}$

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{7}{11}\right)^{5x^2+24} = \left(\frac{11}{7}\right)^{3x^2-56}$.

A6. Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$

A7. Вычислите: $2 \sin \frac{\alpha}{2} + \cos \alpha - 3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{3}$ при $\alpha = \pi$.

A8. Решите неравенство: $\frac{x^2-4}{2x+x^2} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(3)$, если $y = 2x^3 - 4x + 5$

A10. Найдите все первообразные функции $f(x) = x^2 - 4x + 5$

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны $2\sqrt{2}$, 5, 4 см. Найдите его диагональ.

A12. Решите логарифмическое уравнение: $\log_{\frac{1}{3}}(5-x) = -2$.

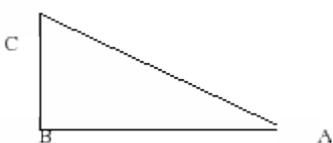
A13. Найдите область определения функции: $y = \log_2 \frac{2x+6}{5-x}$.

A14. Запишите координаты центра сферы и ее радиус, зная уравнение сферы:

$$x^2 + (y-3)^2 + (z+4)^2 = 16$$

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{2x+7} = x-4$.

A16. В треугольнике ABC **угол B равен** 90° , **угол C равен** 60° , сторона BC равна 14 см. Найдите AC.



A17. Найдите значение выражения: $\sqrt{125} * \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 4t^2 + 5t - 2$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 2$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

V1. Решите тригонометрическое уравнение: $3\sin^2 x + 5\sin x + 2 = 0$.

В2. Площадь осевого сечения конуса равна 30, а площадь его основания равна 25π . Найдите объём конуса.

В3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x - y = 1 \\ 4^x + 4^y = 80 \end{cases}$$

В4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{3-x}$ в точке $x_0 = -1$

Вариант № 3

Практическая часть - (уровень сложности А)

А1. Юбка в магазине стоила 1800 рублей. Во время распродажи ее цену уменьшили на 25%. Сколько рублей она стала стоить.

А2. Решите уравнение: $\cos(2x + \frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

А3. Найдите площадь параллелограмма, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



А4. Найдите значение выражения: $64^{\frac{2}{\log_9 8}}$.

А5. Решите уравнение: $\left(\frac{4}{7}\right)^{3x^2+9x} = \left(\frac{7}{4}\right)^{-5x^2-17x}$.

А6. Найти $3\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

А7. Вычислите $\sqrt{3} \sin \alpha + 0,5 \cos \alpha - 0,25 \operatorname{ctg} \alpha$ при $\alpha = 60^\circ$.

А8. Решите неравенство: $\frac{36x - x^2}{3x - 2} \leq 0$.

А9. Найдите $y'(1)$, если $y = 3x^3 - 2x + 3$

А10. Найдите все первообразные функции $f(x) = x^3 + 2x - 3$.

А11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равна 3, 4 и $\sqrt{11}$ см. Найдите его диагональ.

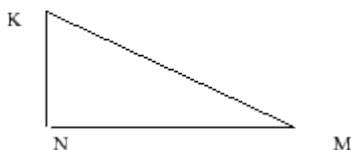
А12. Решите логарифмическое уравнение: $\log_{\frac{1}{2}}(4+x) = -1$.

А13. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{3x+6}{4-x}}$.

А14. Запишите уравнение сферы, если ее центр находится в точке $O(3; -4; 0)$, а радиус равен 8.

А15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x+3} = 9-x$.

А16. В треугольнике MNK угол N равен 90° , угол M равен 30° , MN=12 см. Найдите KN.



А17. Найдите значение выражения: $\sqrt[4]{512} * \sqrt{8} * \sqrt[4]{2}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 5t^2 - 4t + 3$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 3$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

V1. Решите тригонометрическое уравнение: $5 \cos^2 x - 12 \cos x + 4 = 0$

V2. Площадь осевого сечения конуса равна 36, а площадь его основания равна 16π . Найдите объём конуса.

V3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^x - 2^y = 16 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

V4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{2x + 5}$, в точке $x_0 = 2$.

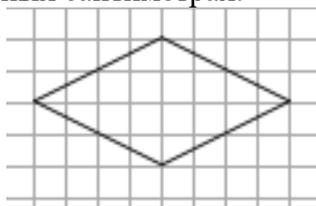
Вариант № 4

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Оптовая цена товара на складе 850 рублей. Магазин делает наценку 16%. Сколько стоит этот товар в магазине?

A2. Решите уравнение: $\cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

A3. Найдите площадь ромба, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $7^{\frac{3}{\log_8 49}}$.

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{5}{8}\right)^{4x^2-17} = \left(\frac{8}{5}\right)^{5x^2-19}$.

A6. Найти $5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

A7. Вычислите $2 \sin \alpha + \sqrt{2} \cos \alpha - 3 \operatorname{tg} \alpha$ при $\alpha = \frac{\pi}{4}$

A8. Решите неравенство: $\frac{x^2 - 36}{2x + 1} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(2)$, если $y = 4x^2 - 7x + 1$.

A10. Найдите все первообразные функции $f(x) = x^3 - 5x^2 + 4$.

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 3; 5 и $\sqrt{15}$ см. Найдите его диагональ.

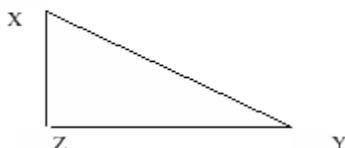
A12. Решите логарифмическое уравнение: $\log_3(x - 2) = 2$.

A13. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{4x-16}{6-x}}$.

A14. Запишите уравнение сферы, если ее центр находится в точке $O(5; 0; -2)$, а радиус равен 7.

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x+3} = x+1$.

A16. В треугольнике XYZ, угол Z равен 90° , угол X равен 60° , $ZY = 10$ см. Найти XY.



A17. Найдите значение выражения: $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} * \sqrt[3]{24}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 2t^2 + 6t - 2$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 2$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

V1. Решите тригонометрическое уравнение: $\operatorname{tg}^2 x + 5 \operatorname{tg} x + 6 = 0$

V2. Площадь осевого сечения конуса равна 24, а площадь его основания равна 36π . Найдите объём конуса.

V3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 6^{3x-y} = 6^{\frac{1}{2}} \\ y - 2x = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

V4. Составьте уравнение касательной к графику $f(x) = \sqrt{4-x}$, в точке $x_0 = 3$

Основные печатные издания

1. Математика: учебник/ Башмаков М.И.- 2-е изд., стер. - М: КНОРУС, 2019. (Среднее профессиональное образование)

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. - М: Просвещение, 2022.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. - М: Просвещение, 2022.

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2 ч. Часть 1: Учебник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2. Задачник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/ Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. - М: Мнемозина, 2018.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. - М: Просвещение, 2021.

7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. - М: Просвещение, 2021.

8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Погорелов А.В. - М: Просвещение, 2019.

9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. - М: Просвещение, 2021.

10. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. - М: Просвещение, 2021.

11. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".

12. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".

13. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) (в 2 частях). 10-11 класс. Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. "ИОЦ МНМОЗИНА".

14. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Муравин Г.К., Муравина О.В. Издательство "Просвещение".

15. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Муравин Г.К., Муравина О.В. Издательство "Просвещение".
16. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. "Издательство "Просвещение".
17. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Издательство "Просвещение".
18. Математика. Геометрия. 10 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. Издательство "Просвещение".
19. Математика. Геометрия. 11 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. "Издательство "Просвещение".
20. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. "ИОЦ МНМОЗИНА".
21. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. "ИОЦ МНМОЗИНА"

Электронные издания

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru/> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
 2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 08.07.2022). - Текст: электронный.
 3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
 4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
 5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> (дата обращения: 08.06.2022). - Текст: электронный.
 6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru/> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
 7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
 8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
 9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> / (дата обращения: 01.07.2022). - Текст: электронный