

Приложение 2.1
к ОПОП-П по специальности

19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения

Рабочая программа дисциплины

«ОДБ.07 МАТЕМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	2
1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</i>	<i>11</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>12</i>
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>31</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	<i>31</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ.....	34

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Математика»: углубить знания по изученным в средней школе и ознакомиться с новыми разделами математики, которые обогащают общую культуру, развивают логическое мышление и широко используются в математическом моделировании задач, с которыми встречается современный специалист в своей деятельности.

Дисциплина «Математика» относится к базовой дисциплине общеобразовательного цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– 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 мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, способствующее осознанию своего места в поликультурном мире; – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; – 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	– 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 описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; – уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число,

	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	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 социально-экономического и физического характера
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	– 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	– 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

	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	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; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; – уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– 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	– 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, объема 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;

	своевременно принимать решения по их снижению; – сформировать признавать свое право и право других людей на ошибки.	уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; – уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– 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;	– 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;
	– 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	– уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– 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 учебно-исследовательской 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	– 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 плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; – уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; – планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – 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	– уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; – уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; – уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; – уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; – расширить опыт деятельности экологической направленности; – разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; – предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; – давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.	– уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; – уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; – уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

		– уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл;
		- уметь вычислять производные суммы, произведения, частного, находить уравнение касательной к графику функции; – уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; – 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

Профессиональные компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ПК 3.1. Планировать основные показатели производственного процесса ПК 3.4. Контролировать ход и оценивать результаты работы трудового коллектива	– сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; – развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; – овладение математическими	– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке; – сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности

	знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; – готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – 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; – владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; – 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; - целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира	аксиоматического построения математических теорий; - 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; – умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач; – умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, нахождение площадей и объемов фигур с помощью интеграла; – 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;
--	---	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	216
в том числе:	
Основное содержание	204
в т.ч.	
теоретическое обучение	90
практические занятия	114
Профессионально-ориентированное содержание	22
в т. ч.:	
теоретическое обучение	-
практические занятия	22
Самостоятельная работа	2
Консультации	4
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2. Содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Раздел 1	Введение	2	
2/2	Введение	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО.	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
	Раздел 2	Развитие понятия о числе	10	
2/4	Тема 2.1 Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления	Множества чисел: натуральных, целых, рациональных, иррациональных, действительных. Арифметические действия над числами, законы арифметических действий. Понятие абсолютной и относительной погрешности. Абсолютная погрешность и граница абсолютной погрешности приближенных значений чисел. Верные и значащие цифры числа. Относительная погрешность приближенного значения числа. Округление и погрешность округления.	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 3.1, ПК 3.4
2/6	Практическое занятие № 1	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений» Применение законов арифметических действий к упрощению вычислений. Применение формул сокращенного умножения к	2п	

		разложению многочленов на множители. Приближенные вычисления и решения прикладных задач.		
2/8	Тема 2.2 Комплексные числа	Понятие о мнимых и комплексных числах. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел, заданных в алгебраической форме.	2л	
2/10	Практическое занятие № 2	«Выполнение действий над комплексными числами» Выполнение арифметических действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	2п	
2/12	Практическое занятие № 3	Контрольная работа по разделу «Развитие понятия о числе» Рубежный контроль.	2п	
	Раздел 3	Основы тригонометрии	28	
2/14	Тема 3.1 Числовая окружность. Радианная мера угла	Числовая окружность. Радианная мера угла, связь с градусной мерой. Составление таблицы соотношений радианной и градусной меры основных углов. Вращательное движение	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05
2/16	Практическое занятие № 4	«Изображение углов вращения на окружности» Перевод из градусов в радианы и наоборот. Соотнесение величины угла с его расположением на окружности	2п	
2/18	Тема 3.2 Числовая окружность на координатной плоскости	Числовая окружность на координатной плоскости. Уравнение числовой окружности. Координаты точек числовой окружности	2л	
2/20	Тема 3.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа	Понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа	2л	

2/22	Практическое занятие № 5	«Вычисление и преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции»	2п	
2/24	Практическое занятие № 6	«Основные тригонометрические тождества» Выполнение упражнений на применение основных тригонометрических тождеств	2п	
2/26	Тема 3.4 Формулы приведения	Свойства симметрии точки на единичной окружности. Формулы приведения	2л	
2/28	Практическое занятие № 7	«Преобразования простейших тригонометрических выражений» Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента	2п	
2/30	Тема 3.5 Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс. Их использование для записи решений тригонометрических уравнений	2л	
2/32	Тема 3.6 Тригонометрические уравнения и неравенства	Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Виды тригонометрических уравнений и методы их решения	2л	
2/34	Практическое занятие № 8	«Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств» Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений и неравенств	2п	
2/36	Практическое занятие № 9	«Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным» Применение метода замены переменной при решении тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным. Решение однородных тригонометрических уравнений	2п	

2/38	Практическое занятие № 10	«Решение однородных тригонометрических уравнений 1 и 2 степени» Отработка алгоритма решения однородных тригонометрических уравнений	2п	
2/40	Практическое занятие № 11	Контрольная работа по разделу «Основы тригонометрии». Рубежный контроль	2п	
Раздел 4		Корни, степени и логарифмы	22	
2/42	Тема 4.1 Корень n-ой степени и его свойства.	Корни натуральной степени из числа и их свойства. Правила сравнения корней.	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07
2/44	Практическое занятие № 12	«Преобразование выражений, содержащих корень n-ой степени» Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Преобразование выражений, содержащих корень n-ой степени.	2п	
2/46	Тема 4.2 Степень с рациональным показателем, ее свойства	Введение степеней с рациональными показателями и их свойств. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем	2л	
2/48	Практическое занятие № 13	«Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем» Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	2п	
2/50	Тема 4.3 Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы	2л	
2/52	Практическое занятие № 14	«Нахождение значений логарифма по произвольному основанию» Вычисление выражений, содержащих логарифмы	2п	
2/54	Тема 4.4 Свойства логарифмов	Свойства логарифмов. Правила действий с логарифмами	2л	

2/56	Практическое занятие № 15	«Преобразование выражений, содержащих логарифмы» Вычисление и сравнение логарифмов. Преобразование выражений, содержащих логарифмы	2п	
2/58	Тема 4.5 Переход к новому основанию логарифма	Связь между логарифмами с разными основаниями от одного и того же числа. Формула перехода к новому основанию	2л	
2/60	Практическое занятие № 16	«Переход от одного основания логарифма к другому» Вычисление и преобразование логарифмических выражений.	2п	
2/62	Практическое занятие № 17	Контрольная работа по разделу «Корни, степени, логарифмы» Рубежный контроль	2п	
Раздел 5		Функции и графики	16	
2/64	Тема 5.1 Функции. Различные способы задания функций и их построение	Понятие функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07
2/66	Практическое занятие № 18	«Преобразования графиков функций» Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат	2п	
2/68	Тема 5.2 Свойства функции	Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, непрерывность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций	2л	
2/70	Тема 5.3 Обратные функции	Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции	2л	
2/72	Практическое занятие № 19	«Степенная функция, ее свойства и график» Определение степенной функции, ее свойства и график. Изучение свойств и построение графиков степенных функций	2п	

2/74	Практическое занятие № 20	«Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики» Определение показательной функции, ее свойства и график. Определение логарифмической функции, ее свойства и график. Связь между показательной и логарифмической функциями	2п	
2/76	Практическое занятие № 21	«Тригонометрические функции, их свойства и графики» Изучение свойств и построение графиков синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств	2п	
2/78	Практическое занятие № 22	Контрольная работа по разделу «Функции и графики» Рубежный контроль	2п	
Раздел 6		Уравнения и неравенства	20	
2/80	Тема 6.1 Уравнения и системы уравнений	Рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и системы. Равносильность уравнений, систем уравнений	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4
2/82	Тема 6.2 Общие методы решения уравнений и их систем	Основные приемы решения уравнений и их систем (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод)	2л	
2/84	Практическое занятие № 23	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение рациональных и иррациональных уравнений и их систем» Решение рациональных и иррациональных уравнений и их систем различными методами. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений	2п	
2/86	Практическое занятие № 24	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение показательных уравнений и их систем» Решение показательных уравнений и их систем различными методами. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений	2п	
2/88				

	Практическое занятие № 25	«Решение логарифмических уравнений и их систем» Решение логарифмических уравнений и их систем различными методами. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.	2п	
2/90	Тема 6.3 Неравенства. Особенности их решения	Рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем	2л	
2/92	Практическое занятие № 26	«Рациональные и иррациональные неравенства» Решение рациональных и иррациональных неравенств. Решение неравенств методом интервалов	2п	
2/94	Практическое занятие № 27	«Показательные и логарифмические неравенства» Решение показательных и логарифмических неравенств. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств	2п	
2/96	Практическое занятие № 28	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение задач с помощью составления уравнений и неравенств» Прикладные задачи. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений	2п	
2/98	Практическое занятие № 29	Контрольная работа по разделу «Уравнения и неравенства». Рубежный контроль	2п	
	Раздел 7	Начала математического анализа	22	
2/100	Тема 7.1 Последовательности: способы их задания и свойства.	Понятие числовой последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности	2л	ОК 01, ОК 03, ОК 04,
2/102	Понятие о пределе последовательности. Практическое занятие № 30	«Вычисление пределов последовательностей» Вычисление членов последовательностей, нахождение пределов.	2п	

2/104	Тема 7.2 Определение производной. Правила вычисления производных.	Понятие о производной функции. Алгоритм нахождения производной. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения и частного	2л	ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4
2/106	Практическое занятие № 31	«Вычисление производных» Вычисление производных с помощью правил и формул дифференцирования	2п	
2/108	Тема 7.3 Физический смысл и геометрический смысл производной	Физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	2л	
2/110	Практическое занятие № 32	«Решение задач на применение производной в физике и геометрии» Применение производной в физике (нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком) и геометрии (нахождение углового коэффициента касательной, составление уравнения касательной в общем виде)	2п	
2/112	Тема 7.4 Критические точки функции. Признак возрастания и убывания функции	Критические и стационарные точки функции. Достаточный признак возрастания (убывания) функции, признак максимума (минимума) функции	2л	
2/114	Практическое занятие № 33	«Исследование функций с помощью производной» Применение производной к исследованию функций и построению графиков	2п	
2/116	Тема 7.5 Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин	Нахождение наибольшего, наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	2л	
2/118	Практическое занятие № 34	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Использование производной для решения задач на оптимизацию» Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	2п	

2/120	Практическое занятие № 35	Контрольная работа по разделу «Начала математического анализа» Рубежный контроль	2п	
	Раздел 8	Интеграл и его применение	14	
2/122	Тема 8.1 Первообразная. Неопределенный интеграл	Понятия первообразной, её основное свойство, правила нахождения первообразной. Ознакомление с геометрическим смыслом первообразной. Неопределенный интеграл	2л	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07
2/124	Практическое занятие № 36	«Вычисление неопределенных интегралов» Выполнение упражнений на вычисление неопределенного интеграла.	2п	
2/126	Тема 8.2 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	Понятие об определённом интеграле. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница	2л	
2/128	Практическое занятие № 37	«Вычисление определенных интегралов» Выполнение упражнений на вычисление определенного интеграла	2п	
2/130	Тема 8.3 Геометрические и физические приложения определенного интеграла	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	2л	
2/132	Практическое занятие № 38	«Применение интеграла к вычислению площадей плоских фигур» Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла	2п	
2/134	Практическое занятие № 39	Контрольная работа по разделу «Интеграл и его применение» Рубежный контроль	2п	
	Раздел 9	Комбинаторика	10	
2/136	Тема 9.1 Основные понятия комбинаторики	История развития комбинаторики, ее роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Понятие множества, элемент множества, способы задания множеств, классификация множеств по количеству элементов, подмножество, равные множества, операции над множествами, правила суммы, правило умножения, изображение множеств. Понятие факториала	2л	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4

2/138	Практическое занятие № 40	«Решение комбинаторных задач с помощью правил суммы и произведения» Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилам сложения и умножения	2п	
2/140	Тема 9.2 Виды комбинаторных соединений	Виды соединений - сочетания, размещения, перестановки. Связь между представленными видами соединений. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2л	
2/142	Практическое занятие № 41	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение комбинаторных задач с помощью основных формул» Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний	2п	
2/144	Практическое занятие № 42	Контрольная работа по разделу «Комбинаторика». Рубежный контроль.	2п	
Раздел 10		Элементы теории вероятностей и математической статистики	12	
2/146 2/148	Тема 10.1 Элементы теории вероятностей	История развития теории вероятностей и её роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	4л	ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 3.1, ПК 3.4
2/150	Практическое занятие № 43	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение задач на вычисление вероятностей событий» Классическое и геометрическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Решение прикладных задач	2п	
2/152	Тема 10.2 Элементы математической статистики	История развития статистики и её роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики	2л	

2/154	Практическое занятие № 44	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение практических и прикладных задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик» Представление числовых данных. Решение прикладных задач	2п	
2/156	Практическое занятие № 45	Контрольная работа по разделу «Элементы теории вероятностей и математической статистики» Рубежный контроль	2п	
Раздел 11		Прямые и плоскости в пространстве.	18	
2/158	Тема 11.1 Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Определение стереометрии, основные понятия. Следствия аксиом стереометрии.	2л	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07
2/160	Тема 11.2 Взаимное расположение двух прямых в пространстве	Определение параллельных, пересекающихся, скрещивающихся прямых в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой, параллельной данной. Теорема о признаке параллельности двух прямых. Угол между прямыми	2л	
2/162	Тема 11.3 Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей	Взаимное расположение прямых и плоскостей. Определение параллельности прямой и плоскости. Теорема о признаке параллельности прямой и плоскости. Определение параллельных плоскостей. Теорема о признаке параллельности двух плоскостей. Теорема о существовании единственной плоскости, параллельной данной. Свойства параллельных плоскостей	2л	
2/164	Практическое занятие № 46	«Параллельность прямых и плоскостей» Решение вычислительных задач и задач на доказательство по данной теме с использованием аксиом стереометрии и их следствий, определений и теорем из раздела «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	2п	
2/166	Тема 11.4 Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол	Определение перпендикулярных прямых. Определение прямой, перпендикулярной плоскости. Параллельные прямые перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности прямой и	2л	

	между прямой и плоскостью	плоскости. Определение перпендикуляра из точки на плоскость. Основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной на плоскость. Теорема о 3-х перпендикулярах. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Угол между прямой и плоскостью		
2/168	Тема 11.5 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	Понятие двугранного угла. Линейный угол двугранного угла. Градусная мера двугранного угла. Определение перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей	2л	
2/170	Практическое занятие № 47	«Перпендикулярность прямых и плоскостей» Решение вычислительных задач и задач на доказательство по данной теме с использованием аксиом стереометрии и их следствий, определений и теорем из раздела «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве»	2п	
2/172	Практическое занятие № 48	«Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур» Параллельное проектирование и его свойства. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур	2п	
2/174	Практическое занятие № 49	Контрольная работа по разделу «Прямые и плоскости в пространстве» Рубежный контроль.	2п	
	Раздел 12	Многогранники и круглые тела	20	
2/176	Тема 12.1 Определение многогранника. Основные элементы. Призма. Параллелепипед и куб. Объем призмы	Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Выпуклые многогранники. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Формулы объема призмы, прямоугольного параллелепипеда, куба	2л	ОК 01, ОК 04, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4

2/178	Практическое занятие № 50	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Вычисление площади поверхности и объема призмы» Изображение призмы, параллелепипеда, куба. Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов данных фигур	2п	
2/180	Тема 12.2 Пирамида. Тетраэдр. Объем пирамиды	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Формула объема пирамиды	2л	
2/182	Практическое занятие № 51	«Вычисление площади поверхности и объема пирамиды» Изображение тетраэдра, пирамиды. Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов данных фигур	2п	
2/184	Тема 12.3 Правильные многогранники	Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре). Понятие золотого сечения и ряда Фибоначчи. Элементы симметрии правильных многогранников. Теорема Эйлера	2л	
2/186	Тема 12.4 Тела вращения. Цилиндр. Конус	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию	2л	
2/188	Тема 12.5 Тела вращения. Шар. Сфера	Шар и сфера, их сечения. Уравнение сферы. Касательная плоскость к сфере	2л	

2/190	Практическое занятие № 52	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Цилиндр и конус. Сечения цилиндра и конуса плоскостями. Объемы и площади поверхностей цилиндра и конуса» Изображение цилиндра и его сечений. Формулы площади поверхностей и объема цилиндра. Решение задач на вычисление площади поверхности и объема цилиндра. Изображение конуса и его сечений. Формулы площади поверхностей и объема конуса. Решение задач на вычисление площади поверхности и объема конуса	2п	
2/192	Практическое занятие № 53	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Шар и сфера, их сечения. Объем шара и площадь сферы» Изображение шара и сферы, их сечений. Формулы нахождения площади поверхности сферы и объема шара. Решение задач на вычисление площади поверхности сферы и объема шара.	2п	
2/194	Практическое занятие № 54	Контрольная работа по разделу «Многогранники и круглые тела» Рубежный контроль	2п	
	Раздел 13	Координаты и векторы	10	
2/196	Тема 13.1 Векторы в пространстве. Действия над векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Разложение вектора по направлениям. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Действия над векторами, заданными координатами Координаты середины отрезка.	2л	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07
2/198	Тема 13.2 Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов	2л	
2/200	Практическое занятие № 55	«Простейшие задачи в координатах» Вычисление скалярного произведения векторов. Вычисление угла между двумя прямыми и плоскостями. Вычисление длины вектора по его координатам. Вычисление расстояния между	2п	

		двумя точками		
2/202	Практическое занятие № 56	«Использование метода координат при решении математических и прикладных задач»	2п	
2/204	Практическое занятие № 57	Контрольная работа по разделу «Координаты и векторы» Рубежный контроль.	2п	
		Самостоятельная работа Подготовка к экзамену	2с	
		Консультации	4к	
		Экзамен	6э	

Приложение к разделу «Профессионально – ориентированное содержание»

	Содержание учебного материала	Объем часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Межпредметные связи	Примечания (для разработки ФОС)
	Профессионально- ориентированное содержание, всего	22 часа			
	Развитие понятия о числе	2 часа			
<u>2/6</u>	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений» Применение законов арифметических действий к упрощению вычислений. Применение формул сокращенного умножения к разложению многочленов на множители. Приближенные вычисления и решения прикладных задач.	2п	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 3.1	МДК.01.03 Сдача-приемка сырья и расходных материалов для производства мясной продукции	Задачи на определение калорийности котлет, куриной грудки, массы отходов, потери массы птицы, печени после замораживания, энергетической ценности говядины
	Уравнения и неравенства	6 часов			
<u>2/84</u>	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение рациональных и иррациональных уравнений и их систем» Решение рациональных и иррациональных уравнений и их систем различными методами. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений	2п	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1	МДК.03.02 Организация работы трудового коллектива МДК.03.01 Планирование производственного процесса	Задание на определение лучшей бригады в результате соревнования по приготовлению мясных бифштексов. Определение массы мякоти, отходов и потерь при разделке свинины. Определение по графику процесса приготовления первого блюда: - времени приготовления; - времени варки - температуры процесса.

					Анализ графика калорийности популярных мясных продуктов
<u>2/86</u>	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение показательных уравнений и их систем» Решение показательных уравнений и их систем различными методами. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений	2п		МДК.01.03 Выполнение работ по профессии 12372 Изготовитель мясных полуфабрикатов	Задачи на дрожжевой растительный процесс
<u>2/96</u>	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение задач с помощью составления уравнений и неравенств» Прикладные задачи. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений	2п		МДК.01.01 Сдача-приемка сырья и расходных материалов для производства мясной продукции МДК.03.01 Планирование производственного процесса	Прикладные задачи содержательного характера при заданных ограничениях
	Начала математического анализа	2 часа			
<u>2/118</u>	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Использование производной для решения задач на оптимизацию» Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	2п	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4	ОПЦ.03 Метрология и стандартизация	Задача на определение оптимального размера участка цеха прямоугольной формы для производства мясной продукции; размера бака для хранения мяса
	Комбинаторика	2 часа			

2/142	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение комбинаторных задач с помощью основных формул» Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний	2п	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4	МДК.01.03 Выполнение работ по профессии 12372 Изготовитель мясных полуфабрикатов	Расчёт комбинированных мясных десертов
	Элементы теории вероятностей и математической статистики	4 часа			
2/150	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение задач на вычисление вероятностей событий» Классическое и геометрическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей	2п	ОК 02, ОК 03, ОК 05, ПК 3.1, ПК 3.4	ОПЦ.03 Метрология и стандартизация	Задачи на вероятность бракованного изделия, безотказной работы блока питания, на надежность устройства и т.п.
2/154	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Решение практических и прикладных задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик» Представление числовых данных. Решение прикладных задач	2п		МДК.03.02 Организация работы трудового коллектива	Задачи на вычисление средних зарплат технологов мясного производства, доли сегмента рынка мясных изделий, структуры затрат на производство мяса
	Многогранники и круглые тела	6 часов			
2/178	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Вычисление площади поверхности и объема призмы» Изображение призмы, параллелепипеда, куба. Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов данных фигур	2 часа	ОК 01, ОК 04, ОК 06, ОК 07, ПК 3.1, ПК 3.4	МДК.03.02 Организация работы трудового коллектива ОПЦ.03 Метрология и	Задачи на определение полной поверхности электрической плиты, желоба прямоугольного поперечного сечения для облицовки плитки, высоты стенок желоба для получения максимального

				стандартизация	слива
2/190	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Цилиндр и конус. Сечения цилиндра и конуса плоскостями. Объемы и площади поверхностей цилиндра и конуса» Изображение цилиндра и его сечений. Формулы площади поверхностей и объема цилиндра. Решение задач на вычисление площади поверхности и объема цилиндра. Изображение конуса и его сечений. Формулы площади поверхностей и объема конуса. Решение задач на вычисление площади поверхности и объема конуса	2п			Задания на расчёт объёма кухонного бака цилиндрической формы, вычисление уровня воды в цилиндрической форме, в сосуде конусной формы
2/192	<u>Профессионально-ориентированное содержание</u> «Шар и сфера, их сечения. Объем шара и площадь сферы» Изображение шара и сферы, их сечений. Формулы нахождения площади поверхности сферы и объема шара. Решение задач на вычисление площади поверхности сферы и объема шара.	2п			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- классная доска;
- измерительные и чертежные инструменты;
- объемные модели многогранников, тел вращения, пространственных моделей;
- комплект учебников;
- комплекты заданий для тестирования и контрольных работ.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10 – 11 кл. общеобразоват. учреждений / А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницин и др.; под редакцией А.Н. Колмогорова. – 25-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 384 с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2021. – 336 с.
3. Мордкович А.Г. и др. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Задачник для общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович и др. – М.: Мнемозина, 2021. – 315 с.
4. Геометрия, 10 – 11: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 255 с.
5. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике / М.Я. Выгодский. – М.: АСТ:Астрель, 2008. – 509 с.
2. Алгебра в таблицах. 7-11 кл.: справочное пособие / Л.И. Звавич, А.Р. Рязановский. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 96 с.
1. Геометрия в таблицах. 7-11 кл.: справочное пособие / Л.И. Звавич, А.Р. Рязановский. –

16-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2011. – 124 с.

2. Математика: учеб. пособие / В.С. Михеев и др.; под ред. В.М. Демина. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 896 с. – (среднее профессиональное образование).
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2015: учебно-методическое пособие / Под. редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 256 с.
4. Математика. Решебник Подготовка к ЕГЭ-2015: учебно-методическое пособие / Под. редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 192 с.
5. Тесты. Математика. 5-11 кл. / Сост. М.А. Максимовская и др. – М.: ООО «Агентство «КРПА «Олимп»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 425 с.

ЭР ЦОС СПО PROФобразование

1. Математика : учебное пособие / М. М. Чернецов, Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитоновна ; под редакцией М. М. Чернецова. — 3-е изд. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-93916-959-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122921> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Основы математического анализа. Неопределенный интеграл : учебное пособие для СПО / И. К. Зубова, О. В. Острая, Л. М. Анциферова, Е. Н. Рассоха. — Саратов : Профобразование, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-4488-0547-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92135> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Основы математического анализа. Определенный интеграл и несобственные интегралы : учебное пособие для СПО / И. К. Зубова, О. В. Острая, Л. М. Анциферова, Е. Н. Рассоха. — Саратов : Профобразование, 2020. — 129 с. — ISBN 978-5-4488-0548-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92136> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

ЭБС «Лань»:

1. Кытманов, А. М. Математика : учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шипачев, В. С. Начала высшей математики: учебное пособие / В. С. Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148077> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-4906-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148186> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Петрушко, И. М. Сборник задач по алгебре, геометрии и началам анализа : учебное пособие / И. М. Петрушко, В. И. Прохоренко, В. Ф. Сафонов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2007. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-0726-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148441> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3982-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148195> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет - ресурсы:

1. <http://www.math.ru> — занимательная и научная математика;
2. www.alleng.ru/edu/math3.htm - ЕГЭ по математике;
3. <http://www.edu.ru> — федеральный образовательный ресурс;
4. www.resmat.ru — решение задач по математике on-line;
5. <http://interneturok.ru/> - видеоуроки школьной программы;
6. <http://urokimatematiki.ru/> - презентации, уроки и тесты по математике;
7. www.1september.ru — издательский дом «Первое сентября»;
8. <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
9. <http://dic.academic.ru/> - Академик. Словари и энциклопедии.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знать:</i> - понятия: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая) <i>Уметь:</i> - находить приближенные значения величин и погрешностей вычислений; - выполнять арифметические действия с комплексными числами; - приводить примеры использования комплексных чисел	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Выполнение арифметических действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа №1 по теме «Развитие понятия о числе». Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - радианную меру измерения углов; - основные формулы тригонометрии; - формулы приведения <i>Уметь:</i> - оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного числа - отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств; - применять основные формулы тригонометрии.	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Применение формул сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 2 по теме «Основы тригонометрии». Выполнение заданий на экзамене

	окружности и применение их для вывода формул приведения. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	
<i>Знать:</i> - свойства корня n-ой степени, свойства степеней, свойства логарифмов <i>Уметь:</i> - свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа	Ознакомление с понятием корня n-ой степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n-ой степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Ознакомление с понятием логарифма числа. Формулирование свойств логарифмов. Вычисление и сравнение логарифмов, переход от одного снования логарифма к другому. Выполнение преобразований выражений, связанных со свойствами логарифмов. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 3 по теме «Корни, степени, логарифмы» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - определения: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант

наименьшее значения функции на промежутке <i>Уметь:</i> - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; - строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - проводить исследование функции	графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции. Выполнение преобразования графиков. Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Ознакомление с понятием сложной функции. Задание сложной функции. Нахождение области определения и области значений сложной функции. Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.	Контрольная работа № 4 по теме «Функции и графики» Выполнение заданий на экзамене
---	---	---

	Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.	
<i>Знать:</i> – основные понятия: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; <i>Уметь:</i> – решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; – применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений. Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 5 по теме «Уравнения и неравенства» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - понятия: числовая последовательность, способы ее задания, предел последовательности,	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности.	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование

производная, ее механический и геометрический смысл; - теоремы о связи свойств функции и производной <i>Уметь:</i> – применять производную при решении задач на движение; – решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; - решать прикладные задачи средствами математического анализа	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	Математический диктант Контрольная работа № 6 по теме «Начала математического анализа» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - понятия интеграла и первообразной; - формулы неопределённого и определённого интегралов <i>Уметь:</i> - вычислять интегралы; – находить площади и объёмы фигур с помощью определённого интеграла;	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл и его применение» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - понятия: множество,	Изучение правил комбинаторики и их применение при решении	Устный опрос Представление

подмножество, операции над множествами, размещения, перестановки, сочетания; - виды комбинаторных соединений и правила комбинаторики <i>Уметь:</i> - использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач	комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 8 по теме «Комбинаторика» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - классическое определение вероятности, теоремы суммы, произведения вероятностей; - понятия: среднее арифметическое, медиана, мода, размах <i>Уметь:</i> – представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; – исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; – составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; – вычислять вероятность с использованием графических методов; – применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;	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. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 9 по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i>	Формулировка и приведение	Устный опрос

– понятия: 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 <i>Уметь:</i> - использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; - умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей в пространстве при решении задач	доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Решение задач на вычисление геометрических величин. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 10 по теме «Прямые и плоскости в пространстве» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> - понятия: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар,	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа

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 <i>Уметь:</i> - изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; - распознавать симметрию в пространстве; - распознавать правильные многогранники; - решать задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей	конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников, выполнение рисунков по условиям задач. Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	№ 11 по теме «Многогранники и круглые тела» Выполнение заданий на экзамене
<i>Знать:</i> -понятия: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число	Ознакомление с понятием вектор. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с	Устный опрос Представление результатов практических работ Тестирование Математический диктант Контрольная работа № 12 по теме «Координаты и векторы» Выполнение заданий

<i>Уметь:</i> -находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками, величины углов	векторами, заданными координатами. Изучение скалярного произведения векторов. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	на экзамене
---	--	--------------------