



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ
ПОДПИСЬЮ

Сведения о сертификате ЭП

Сертификат: 760c46c7ad7c92e9102a2ca51ba1d84d
Владелец: Новикова Наталья Геннадьевна
Действителен: с 30.07.2025 по 23.10.2026

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом

Института сервисных технологий

Протокол № 7 от «15» января 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.04 МАТЕМАТИКА

**основной профессиональной образовательной программы среднего
профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего
звена**

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

Квалификация: специалист по туризму и гостеприимству

год начала подготовки: 2026

Разработчики:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Преподаватель</i>	<i>Свириденко С.П.</i>

Рабочая программа согласована и одобрена руководителем ППСЗ:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>Преподаватель</i>	<i>Санчи М.А.</i>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 2

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общая характеристика рабочей программы дисциплины**

- 2 Структура и содержание учебной дисциплины**

- 3 Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ**

- 4 Фонд оценочных средств дисциплины**

- 5 Условия реализации программы дисциплины**

- 6 Информационное обеспечение реализации программы**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности **43.02.16 Туризм и гостеприимство**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования с учетом ФГОС СПО по специальности **43.02.16 Туризм и гостеприимство**

Дисциплина направлена на формирование ОК по специальности:

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>
ОК-01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

1.3 Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СОО

Общие (личностные и метапредметные) результаты

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем

б) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 4</i>

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
 - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
 - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- и способность их использования в познавательной и социальной практике

В области ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

в) работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности

В области духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
 - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
 - давать оценку новым ситуациям;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 5</i>

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты

готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

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

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

б) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников

обсуждать результаты совместной работы;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

г) принятие себя и других людей:

- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других людей на ошибки;

- развивать способность понимать мир с позиции другого человека

В области эстетического воспитания:

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

- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;

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

В части гражданского воспитания:

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 6</i>

- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
 - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
 - готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
 - умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
 - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
- патриотического воспитания:
- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
 - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
 - идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;
- освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные):
- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;
 - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности
 - 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.

Дисциплинарные (предметные) результаты обучения:

- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;



- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; 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: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 8</i>

- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
- уметь оперировать понятиями: 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
- 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 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;

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 9

- 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 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 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 формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;
- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
- 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
- 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.

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 10</i>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем в часах</i>
Объем образовательной программы дисциплины	219
в т.ч.	
Основное содержание	155
теоретическое обучение	113
практические занятия	42
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	36
в т. ч.:	
практические занятия	36
Консультации	4
Промежуточная аттестация (экзамен) – 1, 2 семестр	24

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы			ОК 01,
Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности. Множества и логика	Содержание учебного материала Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Использование теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений в профессиональной деятельности, при решении задач из других дисциплин. Определение, теорема, следствие, доказательство	2	
Тема 1.2. Числа и вычисления	Содержание учебного материала Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	2	
	Практические занятия		
	Выполнение вычислений Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.	2	
Тема 1.3 Тождества и тождественные преобразования. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной	2	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 12

	жизни. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений		
	Практические занятия		
	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	2	
Тема 1.4. Процентные вычисления в профессиональных задачах	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Разные способы вычисления процентов. Процентные вычисления в профессиональных задачах. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	2	
	Практические занятия		
	Процентные вычисления в расчетах электрических цепей. Применение уравнений и неравенств в расчетах электрических цепей	2	
Тема 1.5. Последовательности и прогрессии	Содержание учебного материала Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	2	
	Практические занятия		
	Решение задач на прогрессии	2	
Тема 1.6. Функции и графики	Содержание учебного материала		
	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки	2	

	знакопостоянства. Чётные и нечётные функции		
	Практические занятия	2	
	Построение графиков функций		
	Контрольная работа по разделу 1.¹ Входной контроль	2	
Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции			
Тема 2.1. Арифметический корень n-ой степени.	Содержание учебного материала	2	
	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями n-ой степени.		
Тема 2.2 Степени. Стандартная форма записи действительного числа	Содержание учебного материала	2	
	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем		
	Практические занятия		
	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем	2	
Тема 2.3. Степенная функция	Содержание учебного материала	2	
	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени		
Тема 2.4. Иррациональные уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	2	
	Решение иррациональных уравнений и неравенств		
	Практические занятия		
	Решение иррациональных уравнений и неравенств	4	
Тема 2.5. Показательные уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	2	
	Показательные уравнения и неравенства		
	Практические занятия		

ОК 01,

¹ Часы контрольных работ учтены в содержании учебного материала и входят в общее количество часов по разделу

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 14

	Контрольная работа по темам 2.1 - 2.4 раздела 2	2	
Тема 2.6. Логарифм числа. Свойства логарифмов	Содержание учебного материала	2	
	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
Тема 2.7. Показательная и логарифмическая функции, уравнения, неравенства	Содержание учебного материала	2	
	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Логарифмические уравнения и неравенства		
Тема 2.8. Логарифмы в природе и технике	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Применение логарифма. История развития математики. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из различных областей науки и реальной жизни		
	Практические занятия		
	Решение показательных уравнений и показательных неравенств	4	
Тема 2.9. Применение уравнений, систем и неравенств к решению задач	Содержание учебного материала		
	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	2	
	Контрольная работа по разделу 2	2	
Раздел 3 Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве			ОК 01,
Тема 3.1. Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии	Содержание учебного материала	2	
	Основные фигуры, факты и теоремы планиметрии. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них		
Тема 3.2. Прямые и плоскости	Содержание учебного материала	2	
	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и		



в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	скрещающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений		
Тема 3.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Содержание учебного материала Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости	2	
Тема 3.4. Углы между прямыми и плоскостями	Содержание учебного материала Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах	2	
Тема 3.5. Координаты и векторы в пространстве	Содержание учебного материала Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	2	
	Практические занятия		
	Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, искусстве, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач	2	
Тема 3.6.	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного	2	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 16

Прямые и плоскости в практических задачах	модуля)		
	Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, искусстве, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач		
	Практические занятия		
	Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, искусстве, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач	4	
Тема 3.7. Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и вектор	Содержание учебного материала	3	
	Решение задач на нахождение геометрических величин с использованием аппарата векторной алгебры		
	Контрольная работа по разделу 3	2	
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции			
Тема 4.1. Основы тригонометрии	Содержание учебного материала	2	
	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента		
	Практические занятия		
	Определение тригонометрических функций числового аргумента	4	
Тема 4.2. Основные тригонометрические тождества	Содержание учебного материала	3	
	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы		
Тема 4.3. Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала	2	ОК 01,
	Функция. Периодические функции. Тригонометрические функции, их свойства и графики		
	Практические занятия		
	Решение тригонометрических уравнений	4	
Тема 4.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	3	
	Решение тригонометрических уравнений. Примеры тригонометрических		

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 17

	неравенств		
	Практические занятия		
	Решение простейших тригонометрических неравенств в том числе с использованием свойств функций	4	
Тема 4.5. Использование тригонометрии в профессиональной сфере	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Проведение практических расчетов по формулам тригонометрии. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных дисциплин и реальной жизни		
Тема 4.6. Решение задач тригонометрии	Содержание учебного материала	3	ОК 01,
	Тригонометрические функции, тождества и уравнения		
	Практические занятия		
	Контрольная работа по разделу 4	2	
Раздел 5. Многогранники и тела вращения			
Тема 5.1. Многогранники	Содержание учебного материала	3	ОК 01,
	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы		
Тема 5.2. Правильные многогранники. Площадь поверхности многогранников	Содержание учебного материала	2	
	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр и др. Сечения призмы и пирамиды. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой		

	поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды		
Тема 5.3. Тела вращения	Содержание учебного материала		
	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность. Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса	2	
Тема 5.4. Объёмы и площади поверхностей тел	Содержание учебного материала		
	Понятие об объёме тела в пространстве. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. объём пирамиды и призмы. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	3	
	Практические занятия		
	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	4	
Тема 5.5. Движение в пространстве. Сечения и комбинации пространственных фигур	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных	3	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 19

в профессиональных задачах	многогранниках. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту, в профессии. Использование движений в пространстве при решении задач. Построение сечений многогранников и тел вращения. Метод следов. Комбинация тел вращения и многогранников. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах		
	Практические занятия		
	Выполнение выносных плоских чертежей из рисунков простых объемных фигур (вид сверху, сбоку, снизу)	4	
Тема 5.6. Решение задач. Многогранники и тела вращения	Содержание учебного материала Вычисление величин (длина, угол, объем, площадь поверхности) геометрических фигур, используя изученные формулы и методы. Построение сечений многогранников методом следов, выполнение (выносных) плоских чертежей из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу	2	
	Контрольная работа по разделу 5	2	
Раздел 6. Производная и первообразная функции			ОК 01,
Тема 6.1. Монотонность и экстремумы функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала	3	
	Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке		
	Практические занятия		
	Нахождение максимума и минимума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	4	
Тема 6.2. Понятие непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала	2	
	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств		
	Практические занятия		
	Решение неравенств методом интервалов	4	
Тема 6.3.	Содержание учебного материала	3	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 20

Производная. Геометрический и физический смысл производной	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций		
Тема 6.4. Монотонность функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	2	
Тема 6.5. Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком		
	Практические занятия		
	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	4	
Тема 6.6. Нахождение оптимального результата с помощью производной	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, их решение средствами математического анализа	2	
Тема 6.7. Первообразная функции	Содержание учебного материала Первообразная. Таблица первообразных	3	
Тема 6.8. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Содержание учебного материала Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	2	
Тема 6.9. Применение производной и первообразной функции	Содержание учебного материала Решение задач на применение производной и интеграла для вычисления физических величин и площадей Контрольная работа по разделу 6	2	
Раздел 7. Теория вероятностей и статистика			

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 21

Тема 7.1. Представление данных и описательная статистика	Содержание учебного материала Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	3	ОК 01,
Тема 7.2. Случайные события. Операции над событиями	Содержание учебного материала Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события	2	
	Практические занятия		
	Выполнение операций над событиями, над вероятностями	4	
Тема 7.3. Вероятность в профессиональных задачах	Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных. Оценка вероятности события в профессиональной деятельности, решение профессиональных задач на вероятность события, применение статистических методов для решения профессиональных задач	3	
	Практические занятия		
	Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики	4	
Тема 7.4. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	2	
Тема 7.5. Серии последовательных	Содержание учебного материала Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания.	2	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 22

испытаний	Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли		
Тема 7.6. Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	Содержание учебного материала	2	
	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений		
Тема 7.7. Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения) Нормальное распределение	Содержание учебного материала	2	
	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении		
	Контрольная работа по темам раздела 7	2	
Консультации		4	
Промежуточная аттестация (Экзамен)		24	
Всего:		219	

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		<i>Лист 23</i>

3. Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ

При реализации учебного процесса по математике используются активные формы работы, при которых обучающиеся вовлекаются в математическую деятельность, обеспечивая тем самым понимание математического материала, развитие интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения и доказательства.

Используются кейс-методы, методы проектов, методы развития критического мышления через чтение и письмо, эвристический, исследовательский методы, методы модульного обучения.

Дидактические материалы представлены в виде тестовых заданий, ключевых задач, математических диктантов.

Профессиональная направленность реализуется в трех формах: практикоориентированные задачи, индивидуальные проекты и бинарные уроки. В большей степени распространены такие типы занятий: комбинированное, теоретическое и практическая работа.

Проведение практических занятий позволяет реализовать следующие дидактические цели и задачи:

- 1) оптимально сочетать лекционные занятия с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов, их теоретическую подготовку с практической;
- 2) развивать умения, навыки умственной работы, творческого мышления, умения использовать теоретические знания для решения практических задач;
- 3) Формировать умение использовать справочную, правовую, нормативную документацию и специальную литературу;
- 4) формировать у студентов интерес исследовательской деятельности;
- 5) осуществлять диагностику и контроль знаний студентов по отдельным разделам и темам программы.

Виды практических занятий

Практическая работа заключается в выполнении студентами, под руководством преподавателя, комплекса учебных заданий направленных на усвоение научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретение практических навыков овладения методами практической работы с применением современных информационных и коммуникационных технологий. Выполнения практической работы студенты производят в письменном виде. Отчет предоставляется преподавателю, ведущему данный предмет. Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов.

На практических занятиях интерес представляет применение кейс технологий (кейс-стади (case-stady), задачный метод) – осмысление, обсуждение, анализ и поиск решения конкретной ситуации, описание которой представлено в кейсе.

Кейс составляется по определённым правилам:

- Описывается проблемная ситуация, требующая разрешения;
- Эта ситуация не имеет однозначного решения;
- Приводится набор фактов, инструментов, позволяющих выработать решение задачи;
- Решение проблемы, описанной в кейсе, требует активного использования тех или иных компетенций, в том числе и приобретения новых знаний или умений.

Работа с каждым кейсом предполагает целый комплекс действий (поисковых, проектировочных, имитационно- практических, рефлексивно- самооценочных), что обеспечивает тренировку компетенций, значимых для профессионального самоопределения.

3.1. Тематика и содержание практических занятий/лабораторных работ

Раздел 1. Элементы теории множеств и математика в профессии

Контрольная работа по теме 1.2. Числа и вычисления

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Числа 1, 2, 3, 4, ... называются _____ числами.

Числа ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ... называются _____ числами.

Число, которое можно представить в виде обыкновенной дроби m/n , где m — целое, n — натуральное, называется _____ числом.

Число $\pi = 3,14159...$ является _____, так как его десятичная дробь бесконечна и не периодична.

Дробь $1/3 = 0,333...$ называется бесконечной _____ дробью.

Приближённые вычисления выполняют по правилам _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Число 47,5 является рациональным		
2	Число $\sqrt{2}$ является рациональным		
3	Любое целое число является рациональным		
4	Сумма двух иррациональных чисел всегда иррациональна		
5	$0,333... = 1/3$		
6	При округлении числа 3,48 до десятых получается 3,5		
7	Прикидка результата помогает избежать грубых ошибок		
8	Любая десятичная дробь является рациональным числом		

B1. Выполните вычисления.

Вычислите значение выражения:

$$(2/3 + 0,5) \times (1,2 - 1/4) \div 0,2$$

Результат округлите до сотых. Сделайте прикидку результата до вычислений.

B2. Решите профессиональную задачу.

В электрической цепи сила тока вычисляется по формуле $I = U/R$. Напряжение $U = 12,5$ В, сопротивление $R = 4,2$ Ом. Найдите силу тока I . Результат округлите до десятых. Выполните прикидку: между какими целыми числами находится результат?

Контрольная работа по теме 1.3. Тождества и тождественные преобразования. Уравнения и неравенства

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Равенство, верное при всех допустимых значениях переменных, называется _____.

Равенство, содержащее неизвестное, называется _____.



Значение переменной, обращающее уравнение в верное числовое равенство, называется _____ уравнения.

Запись вида $a < b$ или $a > b$ называется _____.

Метод _____ используется для решения неравенств.

Несколько уравнений, объединённых фигурной скобкой, образуют _____ уравнений.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Выражения $2(x+3)$ и $2x+6$ тождественно равны | | |
| 2 | Уравнение $0 \cdot x = 5$ имеет единственный корень | | |
| 3 | Неравенство $x^2 > 0$ верно для любого x | | |
| 4 | При умножении обеих частей неравенства на отрицательное число знак неравенства меняется | | |
| 5 | Система уравнений может иметь несколько решений | | |
| 6 | Корень уравнения $2x + 3 = 7$ равен 2 | | |
| 7 | Метод интервалов применяется только для квадратных неравенств | | |
| 8 | Тождество — это равенство, верное при всех значениях переменных | | |

B1. Решите уравнения.

- а) $5x - 7 = 3x + 9$
б) $(x - 3)(x + 4) = 0$
в) $x/3 + x/4 = 7$

B2. Решите систему линейных уравнений.

text

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

B3. Решите профессиональную задачу.

В электрической цепи сила тока в первом резисторе I_1 на 2 А больше, чем во втором I_2 , а их сумма равна 10 А. Найдите силу тока в каждом резисторе. Составьте систему уравнений и решите её.

Контрольная работа по теме 1.4. Процентные вычисления в профессиональных задачах

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Одна сотая часть числа называется _____.

Чтобы найти процент от числа, нужно число _____ на количество процентов и разделить на 100.

Если цена товара снизилась, говорят о _____.



Налог на добавленную стоимость в России составляет _____ процентов.

Отношение абсолютной ошибки к истинному значению, выраженное в процентах, называется относительной _____.

Коэффициент полезного действия (КПД) выражается в _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | 25% от числа 200 равно 50 | | |
| 2 | Если число увеличить на 10%, а затем уменьшить на 10%, получится исходное число | | |
| 3 | Скидка 20% означает, что цена уменьшилась на $\frac{1}{5}$ | | |
| 4 | НДС 20% означает, что к цене товара добавляется $\frac{1}{5}$ её части | | |
| 5 | Если КПД устройства 85%, то потери составляют 25% | | |
| 6 | $1\% = 0,01$ | | |
| 7 | Прибыль в 5% от вклада 10 000 рублей составляет 500 рублей | | |
| 8 | Чтобы найти число по его проценту, нужно умножить процент на 100 | | |

B1. Выполните вычисления.

Найдите:

- а) 15% от числа 240
- б) число, если 8% его равны 32
- в) сколько процентов составляет 18 от 72

B2. Решите профессиональную задачу.

Электрический двигатель потребляет мощность 3 кВт. При работе потери энергии составляют 12% от потребляемой мощности. Найдите полезную мощность двигателя (в кВт). Сколько энергии теряется за 4 часа работы? Ответ выразите в кВт·ч.

Контрольная работа по теме 1.5. Последовательности и прогрессии

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Упорядоченный набор чисел называется числовой _____.

Последовательность, в которой каждый следующий член получается прибавлением одного и того же числа, называется арифметической _____.

В арифметической прогрессии это постоянное число называется _____.

В геометрической прогрессии постоянное число называется _____.

Формула _____ процентов используется при расчёте роста вкладов.



Последовательность, которая не возрастает и не убывает, называется _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Последовательность чётных чисел: 2, 4, 6, 8, ... — арифметическая прогрессия | | |
| 2 | В арифметической прогрессии 3, 7, 11, 15, ... разность равна 4 | | |
| 3 | В геометрической прогрессии 2, 6, 18, 54, ... знаменатель равен 3 | | |
| 4 | Формула n-го члена арифметической прогрессии: $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ | | |
| 5 | Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии может быть конечной | | |
| 6 | Прогрессии применяются для расчёта сложных процентов по вкладам | | |
| 7 | Каждая последовательность является либо арифметической, либо геометрической прогрессией | | |
| 8 | Если знаменатель геометрической прогрессии больше 1, прогрессия убывает | | |

B1. Найдите неизвестные члены прогрессий.

- а) В арифметической прогрессии $a_1 = 5$, $d = 3$. Найдите a_5 .
- б) В геометрической прогрессии $b_1 = 2$, $q = 4$. Найдите b_4 .
- в) Найдите сумму первых шести членов арифметической прогрессии: 2, 5, 8, 11, ...

B2. Решите профессиональную задачу.

При разряде конденсатора напряжение на нём каждую секунду уменьшается на 10% от предыдущего значения. Начальное напряжение 200 В. Найдите напряжение после 3 секунд. (Подсказка: это геометрическая прогрессия со знаменателем 0,9.)

Контрольная работа по теме 1.6. Функции и графики

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Независимая переменная функции называется _____.

Зависимая переменная называется _____ функции.

Все допустимые значения аргумента образуют _____ определения функции.

Все возможные значения функции образуют _____ значений функции.

Точка, в которой функция равна нулю, называется _____ функции.

Функция называется _____, если для любого x из области определения $f(-x) = f(x)$.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	График функции $y = 2x + 1$ — это прямая линия		
2	Функция $y = x^2$ является чётной		
3	Функция $y = 1/x$ определена при всех x		
4	Нули функции — это значения x , при которых $y = 0$		
5	График нечётной функции симметричен относительно оси ординат		
6	Область определения функции $y = \sqrt{x}$ — все действительные числа		
7	Функция $y = x^3$ является возрастающей на всей области определения		
8	По графику функции можно определить её нули и промежутки знакопостоянства		

B1. Для функции $y = 2x - 4$ найдите:

- а) значение функции при $x = 3$
- б) значение аргумента, при котором $y = 0$
- в) область определения функции
- г) определите, является ли функция чётной или нечётной

B2. Постройте график функции $y = -x + 2$ на промежутке от -2 до 4. Укажите:

- а) нуль функции
- б) промежутков, на котором функция положительна
- в) промежутков, на котором функция отрицательна

Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции

Контрольная работа по теме 2.1. Арифметический корень n -ой степени

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Арифметическим корнем n -й степени из неотрицательного числа a называется _____ число, n -я степень которого равна a .

Число a в выражении $\sqrt[n]{a}$ называется _____ выражением.

Число n называется _____ корня.

Знак $\sqrt{}$ называется _____.

Операция извлечения корня обратна операции возведения в _____.

Корень чётной степени из отрицательного числа в области действительных чисел _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | $\sqrt{9} = 3$ и $\sqrt{9} = -3$, так как и $3^2 = 9$, и $(-3)^2 = 9$ | | |
| 2 | $\sqrt[3]{27} = 3$ | | |
| 3 | $\sqrt[4]{16} = 2$ | | |
| 4 | $\sqrt{a^2} = a$ для любого a | | |
| 5 | $\sqrt[3]{-8} = -2$ | | |
| 6 | $\sqrt{0} = 0$ | | |
| 7 | $\sqrt{2}$ — это рациональное число | | |
| 8 | Корень чётной степени всегда неотрицателен | | |

B1. Вычислите:

- а) $\sqrt{64}$
 б) $\sqrt[3]{125}$
 в) $\sqrt[4]{81}$
 г) $\sqrt[3]{-27}$

B2. Решите профессиональную задачу.

В электротехнике полное сопротивление цепи вычисляется по формуле $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$. Найдите Z , если $R = 6$ Ом, $X_L = 10$ Ом, $X_C = 2$ Ом.

Контрольная работа по теме 2.2. Степени. Стандартная форма записи действительного числа
 A1. Заполните пропуски в предложениях.

В выражении a^n число a называется _____, а число n — _____.

Результат возведения в степень называется _____.

Запись числа в виде $a \cdot 10^n$, где $1 \leq a < 10$, называется _____ формой.

Число a в этой записи называется _____.

Число n называется _____ числа.

$10^3 =$ _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | $2^5 = 32$ | | |
| 2 | $10^{-2} = 0,01$ | | |
| 3 | Стандартная форма числа 3000 — $3 \cdot 10^3$ | | |
| 4 | Стандартная форма числа 0,005 — $5 \cdot 10^{-3}$ | | |

5 При умножении степеней с одинаковыми основаниями показатели складываются

6 При возведении степени в степень показатели перемножаются

7 $a^0 = 0$ для любого $a \neq 0$

8 Порядок числа $5 \cdot 10^6$ равен 6

В1. Вычислите:

а) $2^3 \times 2^4$

б) $(5^2)^3$

в) $10^8 \div 10^5$

г) $(3^4 \times 3^5) \div 3^7$

В2. Запишите числа в стандартной форме и выполните умножение:

$(400\ 000) \times (0,000\ 02)$

Результат запишите в стандартной форме.

Контрольная работа по теме 2.3. Степенная функция

А1. Заполните пропуски в предложениях.

График функции $y = x^2$ — это _____.

График функции $y = x^3$ — это _____ парабола.

График функции $y = 1/x$ — это _____.

График функции $y = \sqrt{x}$ — это _____ параболы.

Область определения степенной функции $y = x^n$ зависит от показателя _____.

Для функции $y = 1/x$ ось x является горизонтальной _____.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Функция $y = x^2$ убывает на промежутке $(-\infty; 0]$		
2	Функция $y = x^3$ является нечётной		
3	Функция $y = 1/x$ возрастает на всей области определения		
4	Функция $y = \sqrt{x}$ определена только при $x \geq 0$		
5	График $y = x^2$ симметричен относительно оси ординат		
6	Закон Кулона $F \sim 1/r^2$ описывается степенной функцией		
7	Площадь круга $S = \pi r^2$ — это квадратичная функция		
8	Объём шара $V = (4/3)\pi r^3$ — это кубическая функция		



В1. Для каждой функции укажите область определения и промежутки возрастания/убывания:

а) $y = x^2$

б) $y = 1/x$

в) $y = \sqrt{x}$

В2. Постройте схематически график функции $y = x^2$ на промежутке $[-2; 2]$. Укажите нули функции и промежутки знакопостоянства.

Контрольная работа по теме 2.4. Иррациональные уравнения и неравенства

А1. Заполните пропуски в предложениях.

При решении иррациональных уравнений сначала находят область _____ значений.

Основной метод решения — _____ обеих частей в степень.

После преобразований обязательна _____ корней.

Корень, не удовлетворяющий исходному уравнению, называется _____.

При возведении в чётную степень может появиться _____ корень.

Уравнение $\sqrt[n]{x} = a$ при $a < 0$ _____ решений.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Уравнение $\sqrt{x} = 3$ имеет корень $x = 9$ | | |
| 2 | Уравнение $\sqrt{x} = -2$ не имеет решений | | |
| 3 | При решении $\sqrt{x+5} = x-1$ нужно условие $x-1 \geq 0$ | | |
| 4 | Посторонние корни при решении иррациональных уравнений не возникают | | |
| 5 | Проверка корней обязательна при решении иррациональных уравнений | | |
| 6 | $\sqrt{x^2} = x$ при любом x | | |
| 7 | Уравнение $\sqrt{2x+3} = x$ решается возведением в квадрат | | |
| 8 | ОДЗ иррационального уравнения задаётся условием подкоренного выражения ≥ 0 | | |

В1. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x} = 5$

б) $\sqrt{x+3} = 4$

в) $\sqrt{2x-1} = 3$

В2. Решите уравнение:

$$\sqrt{3x + 4} = x$$

Сделайте проверку.

Контрольная работа по теме 2.5. Показательные уравнения и неравенства

A1. Заполните пропуски в предложениях.

В уравнении $a^x = b$ переменная x находится в _____ степени.

Если $a > 0$ и $a \neq 1$, то уравнение $a^x = b$ решается с помощью _____.

Для решения показательных неравенств используют свойство _____ показательной функции.

Если $a > 1$, то показательная функция является _____.

Если $0 < a < 1$, то показательная функция является _____.

Уравнение $2^x = 32$ имеет корень $x =$ _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	$2^3 = 8$		
2	$3^{-2} = 1/9$		
3	Уравнение $2^x = 16$ имеет корень $x = 4$		
4	Неравенство $2^x > 8$ имеет решение $x > 3$		
5	При $0 < a < 1$ знак неравенства при решении не меняется		
6	$(1/2)^x = 4$ имеет корень $x = -2$		
7	Показательная функция $y = a^x$ всегда проходит через точку $(0; 1)$		
8	Уравнение $5^x = 0$ имеет решение		

B1. Решите уравнения:

а) $3^x = 27$

б) $2^x = 1/8$

в) $4^x = 64$

B2. Решите неравенства:

а) $2^x > 16$

б) $(1/3)^x < 1/27$

Контрольная работа по теме 2.6. Логарифм числа. Свойства логарифмов

A1. Заполните пропуски в предложениях.



Логарифмом числа b по основанию a называется _____, в которую нужно возвести a , чтобы получить b .

В записи $\log_a b$ число a — это _____ логарифма.

Логарифм произведения равен _____ логарифмов.

Логарифм частного равен _____ логарифмов.

Логарифм степени равен показателю степени, умноженному на _____.

$\log_a 1 =$ _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	$\log_2 8 = 3$, так как $2^3 = 8$		
2	$\log_5 25 = 2$		
3	$\log_3 (1/9) = -2$		
4	$\log_2 4 + \log_2 2 = \log_2 8$		
5	$\log_2 8 - \log_2 4 = \log_2 2$		
6	$\log_a (bc) = \log_a b + \log_a c$		
7	$\log_a (b/c) = \log_a b / \log_a c$		
8	$\log_a a = 0$		

B1. Вычислите:

- а) $\log_2 16$
- б) $\log_3 81$
- в) $\log_5 1$
- г) $\log_2 32 - \log_2 8$

B2. Упростите выражение:

$$\log_3 9 + \log_3 27 - \log_3 3$$

Контрольная работа по теме 2.7. Показательная и логарифмическая функции, уравнения, неравенства

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Функция вида $y = a^x$, где $a > 0$, $a \neq 1$, называется _____ функцией.

Функция, обратная к показательной, называется _____ функцией.

Область определения логарифмической функции — все _____ числа.

Множество значений логарифмической функции — все _____ числа.

Логарифмическая функция $y = \log_a x$ при $a > 1$ является _____.

Графики показательной и логарифмической функций симметричны относительно прямой _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Показательная функция $y = 2^x$ является возрастающей		
2	Логарифмическая функция $y = \log_2 x$ определена при $x > 0$		
3	$\log_2 x = 3$ имеет решение $x = 8$		
4	$2^x = 5$ решается логарифмированием: $x = \log_2 5$		
5	$\log_2 x > 3$ имеет решение $x > 8$		
6	При $0 < a < 1$ логарифмическая функция возрастает		
7	$\log_{0,5} x > 2$ имеет решение $x < 0,25$		
8	Уравнение $\log_3 x = 0$ имеет корень $x = 1$		

B1. Решите уравнения:

- а) $\log_2 x = 5$
- б) $\log_3 (x + 1) = 2$
- в) $5^x = 125$

B2. Решите неравенство:

$$\log_2 (x - 3) < 4$$

Контрольная работа по теме 2.8. Логарифмы в природе и технике

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Логарифмическая шкала используется для измерения громкости звука в _____.

Кислотность раствора pH вычисляется по формуле $pH = -\log$ _____.

Логарифмическая _____ встречается в природе: раковины моллюсков, галактики.

Десятичный логарифм обозначается _____.

Натуральный логарифм имеет основание, равное числу _____.

Формула $pH = -\log[H^+]$ использует _____ логарифм.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.



- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Шкала Рихтера для землетрясений является логарифмической | | |
| 2 | Если pH раствора равен 7, раствор нейтральный | | |
| 3 | Логарифмическая спираль встречается в расположении семян подсолнуха | | |
| 4 | Децибелы — это линейная шкала громкости | | |
| 5 | Натуральный логарифм имеет основание 10 | | |
| 6 | Число $e \approx 2,71828$ | | |
| 7 | Логарифмы упрощают вычисления, заменяя умножение сложением | | |
| 8 | Логарифмическая спираль не используется в архитектуре | | |

В1. Ответьте на вопросы:

- а) Чему равен pH раствора, если концентрация ионов водорода $[H^+] = 10^{-7}$ моль/л?
б) Как изменится pH, если концентрация ионов водорода увеличится в 10 раз?

В2. Решите задачу.

Уровень громкости звука в децибелах вычисляется по формуле $L = 10 \cdot \lg(I/I_0)$, где I_0 — порог слышимости. Если интенсивность звука увеличилась в 100 раз, на сколько децибел увеличился уровень громкости?

Контрольная работа по теме 2.9. Применение уравнений, систем и неравенств к решению задач

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Решение прикладной задачи обычно начинается с составления _____.

Несколько _____ уравнений, объединённых фигурной скобкой, называются _____ уравнений.

Решение системы уравнений — это набор значений переменных, удовлетворяющих _____ уравнению системы.

Для решения текстовых задач часто используют метод введения _____.

Неравенства применяются для нахождения области _____ значений переменной.

Графический метод решения уравнений основан на построении _____ функций.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | При решении задач на движение используют формулу $S = vt$ | | |
| 2 | Задачи на проценты решаются с помощью уравнений | | |
| 3 | Система уравнений может иметь бесконечно много решений | | |



- 4 Графический метод всегда даёт точное решение
 - 5 Неравенства применяются для нахождения допустимых значений параметров
 - 6 Любую прикладную задачу можно решить без составления уравнения
 - 7 При решении задач на смеси используют уравнение баланса вещества
 - 8 Решение системы должно удовлетворять каждому уравнению
- В1. Решите задачу с помощью уравнения.

Периметр прямоугольника равен 30 см, а его длина на 3 см больше ширины. Найдите стороны прямоугольника.

В2. Решите задачу с помощью системы уравнений.

В двух электрических цепях сила тока отличается на 2 А. В первой цепи ток в 2 раза больше, чем во второй. Найдите силу тока в каждой цепи.

Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы
Контрольная работа по теме 3.1. Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии
А1. Заполните пропуски в предложениях.

Раздел геометрии, изучающий фигуры на плоскости, называется _____.

Раздел геометрии, изучающий фигуры в пространстве, называется _____.

Основными фигурами в стереометрии являются точка, прямая и _____.

Аксиомы — это утверждения, которые принимаются без _____.

Следствия — это утверждения, которые выводятся из _____.

Через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит _____, и притом только одна.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | В планиметрии изучаются фигуры в пространстве | | |
| 2 | Через две точки можно провести бесконечно много прямых | | |
| 3 | Через прямую и точку, не лежащую на ней, проходит единственная плоскость | | |
| 4 | Две прямые на плоскости либо пересекаются, либо параллельны | | |
| 5 | В стереометрии две прямые могут быть скрещивающимися | | |
| 6 | Сумма углов треугольника равна 360° | | |
| 7 | Теорема Пифагора выполняется для любого треугольника | | |
| 8 | Аксиомы не требуют доказательства | | |

В1. Ответьте на вопросы:

- а) Сформулируйте теорему Пифагора.
- б) Чему равна сумма углов треугольника?
- в) Какие фигуры называются равными?

В2. Начертите куб. Отметьте на рисунке:

- а) вершины куба
- б) рёбра куба
- в) грани куба

Контрольная работа по теме 3.2. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность
А1. Заполните пропуски в предложениях.

Две прямые в пространстве называются _____, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

Две прямые в пространстве называются _____, если они не лежат в одной плоскости.

Прямая и плоскость называются _____, если они не имеют общих точек.

Две плоскости называются _____, если они не пересекаются.

Если прямая параллельна некоторой прямой, лежащей в плоскости, то она _____ самой плоскости.

Тетраэдр имеет _____ грани.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Две параллельные прямые лежат в одной плоскости | | |
| 2 | Скрещивающиеся прямые пересекаются | | |
| 3 | Если прямая параллельна плоскости, то она не имеет с ней общих точек | | |
| 4 | Через точку вне плоскости можно провести только одну плоскость, параллельную данной | | |
| 5 | У параллелепипеда все грани — прямоугольники | | |
| 6 | Куб — это частный случай параллелепипеда | | |
| 7 | Тетраэдр имеет 6 рёбер | | |
| 8 | Две плоскости параллельны, если они не пересекаются | | |

В1. Назовите элементы куба:

- а) сколько вершин у куба?
- б) сколько рёбер у куба?
- в) сколько граней у куба?

В2. Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через три вершины (назовите эти вершины).

Контрольная работа по теме 3.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей

А1. Заполните пропуски в предложениях.

Две пересекающиеся прямые называются перпендикулярными, если угол между ними равен _____ градусам.

Прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна _____ прямой, лежащей в этой плоскости.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости: если прямая перпендикулярна двум _____ прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна плоскости.

Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая _____ этой плоскости.

Расстоянием от точки до плоскости называется длина _____, опущенного из точки на плоскость.

Наклонной называется отрезок, соединяющий точку с плоскостью и не являющийся _____.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Перпендикуляр всегда короче наклонной | | |
| 2 | Если прямая перпендикулярна одной прямой в плоскости, то она перпендикулярна плоскости | | |
| 3 | Через точку вне плоскости можно опустить единственный перпендикуляр на плоскость | | |
| 4 | Проекция точки на плоскость — это основание перпендикуляра | | |
| 5 | Две прямые, перпендикулярные одной плоскости, параллельны | | |
| 6 | Наклонная всегда длиннее перпендикуляра | | |
| 7 | Угол между прямой и плоскостью может быть тупым | | |
| 8 | Перпендикулярность прямой и плоскости можно проверить по двум пересекающимся прямым | | |

В1. Дополните предложения:

а) Перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость, — это отрезок, _____.

б) Наклонная — это отрезок, _____.

В2. Решите задачу.

Из точки к плоскости проведены перпендикуляр длиной 6 см и наклонная длиной 10 см. Найдите длину проекции наклонной.

Контрольная работа по теме 3.4. Углы между прямыми и плоскостями

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Углом между пересекающимися прямыми называется меньший из углов, образованных при их _____.

Угол между скрещивающимися прямыми определяется как угол между _____ прямыми, проведёнными через произвольную точку.

Углом между прямой и плоскостью называется угол между прямой и её _____ на эту плоскость.

Если прямая перпендикулярна плоскости, то угол между ними равен _____ градусам.

Двугранным углом называется фигура, образованная двумя полуплоскостями с общей _____.

Линейным углом двугранного угла называется угол, сторонами которого являются _____, проведённые в гранях перпендикулярно ребру.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Угол между параллельными прямыми равен 0° | | |
| 2 | Угол между прямой и плоскостью может быть 90° | | |
| 3 | Если прямая параллельна плоскости, угол между ними 0° | | |
| 4 | Двугранный угол измеряется своим линейным углом | | |
| 5 | Теорема о трёх перпендикулярах: прямая, проведённая в плоскости через основание наклонной перпендикулярно её проекции, перпендикулярна самой наклонной | | |

6 Угол между прямой и плоскостью не может быть больше 90°

7 Проекция точки на плоскость — это точка

8 Угол между скрещивающимися прямыми может быть тупым

B1. Найдите угол между прямой и плоскостью, если:

- а) прямая лежит в плоскости
- б) прямая параллельна плоскости
- в) прямая перпендикулярна плоскости

B2. Сформулируйте теорему о трёх перпендикулярах.



Контрольная работа по теме 3.5. Координаты и векторы в пространстве

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Вектор — это направленный _____.

Координаты вектора в пространстве задаются тремя числами: (x; y; _____).

Сумма векторов вычисляется _____ соответствующих координат.

Скалярным произведением векторов называется _____ их длин на косинус угла между ними.

Длина вектора $a(x; y; z)$ вычисляется по формуле $|a| = \sqrt{x^2 + y^2 + \text{_____}}$.

Векторы называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на _____ прямых.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Вектор имеет длину и направление | | |
| 2 | Координаты вектора АВ равны разности координат конца и начала | | |
| 3 | Скалярное произведение перпендикулярных векторов равно 0 | | |
| 4 | Длина вектора (3; 4; 0) равна 5 | | |
| 5 | Векторы (2; 4; 6) и (1; 2; 3) коллинеарны | | |
| 6 | Сложение векторов коммутативно | | |
| 7 | Вектор можно умножить на число | | |
| 8 | Нулевой вектор имеет длину 1 | | |

B1. Даны векторы $a(2; 3; 1)$ и $b(1; 0; 4)$. Найдите:

- а) $a + b$
- б) $a - b$
- в) $2a$
- г) скалярное произведение $a \cdot b$

B2. Найдите длину вектора $c(3; 4; 5)$.

Контрольная работа по теме 3.6. Прямые и плоскости в практических задачах

A1. Заполните пропуски в предложениях.

В архитектуре для устойчивости зданий используются _____ конструкции.

Параллельные плоскости в строительстве — это, например, пол и _____.

Перпендикулярность стены и пола обеспечивает _____ конструкций.



В технике для передачи движения используются _____, направление которых задаётся векторами.

При изготовлении мебели важно соблюдать _____ граней и рёбер.

В электротехнике векторы используются для описания _____ и напряжений.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | В строительстве стены обычно перпендикулярны полу | | |
| 2 | Параллельные плоскости в здании не встречаются | | |
| 3 | Ребро куба перпендикулярно грани | | |
| 4 | Диагональ комнаты можно найти с помощью теоремы Пифагора в пространстве | | |
| 5 | Векторы используются для расчёта сил в механике | | |
| 6 | В архитектуре часто используются симметричные формы | | |
| 7 | Проекция детали на чертеже — это её изображение на плоскости | | |
| 8 | Прямые и плоскости в пространстве не имеют практического применения | | |

B1. Решите практическую задачу.

Комната имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина — 5 м, ширина — 4 м, высота — 3 м. Найдите длину диагонали комнаты (от нижнего угла до противоположного верхнего).

B2. Начертите вид спереди, сверху и сбоку для прямоугольного параллелепипеда размерами $4 \times 3 \times 2$.

Контрольная работа по теме 3.7. Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и вектор
A1. Заполните пропуски в предложениях.

Расстояние между двумя точками $A(x_1; y_1; z_1)$ и $B(x_2; y_2; z_2)$ вычисляется по формуле $AB = \sqrt{((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (_____)^2)}$.

Координаты середины отрезка равны _____ координат концов.

Угол между векторами вычисляется через скалярное _____.

Если скалярное произведение векторов равно нулю, то векторы _____.

Векторное произведение используется для нахождения _____, перпендикулярного двум векторам.

Правило параллелепипеда применяется для _____ трёх векторов.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Расстояние между точками (1; 2; 3) и (4; 6; 3) равно 5 | | |
| 2 | Середина отрезка с концами (0; 0; 0) и (2; 4; 6) имеет координаты (1; 2; 3) | | |
| 3 | Угол между векторами может быть найден через формулу $\cos \alpha = (a \cdot b) / (a \cdot b)$ | | |
| 4 | Если $a \cdot b = 0$, векторы параллельны | | |
| 5 | Координатно-векторный метод упрощает решение геометрических задач | | |
| 6 | Длина суммы векторов равна сумме длин | | |
| 7 | Векторы (1; 0; 0) и (0; 1; 0) перпендикулярны | | |
| 8 | Расстояние от точки до плоскости можно найти через проекцию | | |

B1. Даны точки A(1; 2; 3), B(4; 6; 7). Найдите:

- расстояние AB
- координаты середины отрезка AB

B2. Даны векторы $a(2; 1; 0)$ и $b(1; 3; 0)$. Найдите угол между ними. (Косинус угла округлите до сотых.)

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Контрольная работа по теме 4.1. Основы тригонометрии

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Синусом острого угла прямоугольного треугольника называется отношение противолежащего катета к _____.

Косинусом острого угла называется отношение прилежащего катета к _____.

Тангенсом угла называется отношение синуса к _____.

Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha =$ _____.

Тригонометрическая окружность имеет радиус, равный _____.

Единицы измерения углов — градусы и _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|-----------------------|-----------|-------------|
| 1 | $\sin 30^\circ = 1/2$ | | |
| 2 | $\cos 60^\circ = 1/2$ | | |
| 3 | $\tan 45^\circ = 1$ | | |
| 4 | $\sin 90^\circ = 0$ | | |
| 5 | $\cos 0^\circ = 1$ | | |

- 6 π радиан = 180°
7 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
8 $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$

B1. Вычислите:

- а) $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ$
б) $\tan 45^\circ \times \sin 90^\circ$
в) $(\sin 90^\circ + \cos 0^\circ) \times \tan 45^\circ$

B2. В прямоугольном треугольнике катеты равны 3 см и 4 см. Найдите синус, косинус и тангенс острого угла, прилежащего к катету 3 см.

Контрольная работа по теме 4.2. Основные тригонометрические тождества

A1. Заполните пропуски в предложениях.

$\sin^2 \alpha = 1 -$ _____.
 $1 + \tan^2 \alpha = 1 /$ _____.
 $1 + \cot^2 \alpha = 1 /$ _____.
 $\sin(90^\circ - \alpha) =$ _____.
 $\cos(90^\circ - \alpha) =$ _____.

Формулы приведения позволяют выразить значения тригонометрических функций углов _____ $90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$		
2	$\cos(180^\circ - \alpha) = \cos \alpha$		
3	$\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha$		
4	$\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$		
5	$\tan(180^\circ + \alpha) = \tan \alpha$		
6	$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$		
7	$\cos(-\alpha) = -\cos \alpha$		
8	$\sin^2 \alpha = (1 - \cos 2\alpha)/2$		

B1. Упростите выражения:

- а) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 1$
б) $(1 - \cos^2 \alpha) / \sin^2 \alpha$
в) $\sin(90^\circ - \alpha) \times \cos \alpha$

B2. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и α — острый угол.

Контрольная работа по теме 4.3. Тригонометрические функции, их свойства и графики
А1. Заполните пропуски в предложениях.

Функция $y = \sin x$ является _____, так как $\sin(-x) = -\sin x$.

Функция $y = \cos x$ является _____, так как $\cos(-x) = \cos x$.

Период функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ равен _____.

Период функции $y = \tan x$ равен _____.

Область определения функции $y = \sin x$ — все _____ числа.

Множество значений функции $y = \sin x$ — отрезок от _____ до _____.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | График $y = \sin x$ проходит через начало координат | | |
| 2 | Наибольшее значение $y = \cos x$ равно 1 | | |
| 3 | Функция $y = \tan x$ определена при всех x | | |
| 4 | Период $y = \sin x$ равен 2π | | |
| 5 | График $y = \cos x$ симметричен относительно оси ординат | | |
| 6 | Нули $y = \sin x$: $x = \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$ | | |
| 7 | Нули $y = \cos x$: $x = \pi/2 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$ | | |
| 8 | $y = \sin x$ возрастает на $[0; \pi/2]$ | | |

В1. Укажите для функции $y = \sin x$:

- а) область определения
- б) множество значений
- в) период
- г) нули функции

В2. Постройте схематически график функции $y = \cos x$ на промежутке $[-\pi; \pi]$.

Контрольная работа по теме 4.4. Тригонометрические уравнения и неравенства
А1. Заполните пропуски в предложениях.

Простейшее тригонометрическое уравнение $\sin x = a$ имеет решение при $|a|$ _____ 1.

Корни уравнения $\sin x = 0$: $x =$ _____, $n \in \mathbb{Z}$.

Корни уравнения $\cos x = 0$: $x =$ _____ $+\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.



Корни уравнения $\tan x = 0$: $x =$ _____, $n \in \mathbb{Z}$.

Арксинусом числа a называется угол из промежутка _____, синус которого равен a .

Аркосинусом числа a называется угол из промежутка _____, косинус которого равен a .

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Уравнение $\sin x = 2$ имеет решение | | |
| 2 | Уравнение $\cos x = 1$ имеет решение $x = 2\pi n$ | | |
| 3 | Уравнение $\tan x = 1$ имеет решение $x = \pi/4 + \pi n$ | | |
| 4 | $\arcsin(1/2) = \pi/6$ | | |
| 5 | $\arccos(0) = \pi/2$ | | |
| 6 | Неравенство $\sin x > 0$ имеет решение $x \in (0; \pi) + 2\pi n$ | | |
| 7 | Неравенство $\cos x < 0$ имеет решение $x \in (\pi/2; 3\pi/2) + 2\pi n$ | | |
| 8 | $\arcsin(-1/2) = -\pi/6$ | | |

B1. Решите уравнения:

- а) $\sin x = 1$
- б) $\cos x = -1$
- в) $\tan x = 0$

B2. Решите неравенство:

$\sin x > 1/2$ на промежутке $[0; 2\pi]$

Контрольная работа по теме 4.5. Использование тригонометрии в профессиональной сфере
A1. Заполните пропуски в предложениях.

В электротехнике переменный ток описывается функцией вида $i(t) = I_0 \sin(\omega t + \varphi)$, где φ — начальная _____.

Угловая частота ω связана с периодом T формулой $\omega = 2\pi /$ _____.

В строительстве тригонометрия используется для расчёта _____ крыш.

В навигации для определения координат используют _____ и косинусы углов.

В физике тригонометрия применяется при расчёте _____ и траекторий.

В геодезии расстояния до недоступных объектов вычисляют с помощью _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Переменный ток имеет синусоидальную форму		
2	Частота переменного тока в России равна 50 Гц		
3	Угол наклона крыши можно найти через тангенс		
4	Тригонометрия не применяется в электротехнике		
5	Радиолокация использует тригонометрические расчёты		
6	Амплитуда переменного тока — это максимальное значение		
7	Период $T = 1/f$, где f — частота		
8	Тригонометрия нужна только в математике		

B1. Решите профессиональную задачу.

Сила переменного тока изменяется по закону $i(t) = 5 \sin(100\pi t)$. Найдите:

- а) амплитуду тока
- б) частоту ($f = \omega/(2\pi)$)
- в) значение тока при $t = 0$

B2. Высота крыши 4 м, ширина дома 6 м. Найдите угол наклона крыши (ответ в градусах).

Контрольная работа по теме 4.6. Решение задач тригонометрии

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Синус двойного угла: $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot$ _____.

Косинус двойного угла: $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha -$ _____.

Формула понижения степени: $\sin^2 \alpha = (1 - \text{_____})/2$.

Сумма синусов: $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin((\alpha+\beta)/2) \cdot \cos((\alpha - \text{_____})/2)$.

Разность косинусов: $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin((\alpha+\beta)/2) \cdot \sin((\alpha - \text{_____})/2)$.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$		
2	$\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$		
3	$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$		
4	$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$		
5	$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta)/(1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta)$		
6	$\sin 90^\circ = 1$		
7	$\cos 120^\circ = -1/2$		



8 Формулы тригонометрии применяются в решении уравнений

В1. Вычислите:

а) $\sin 120^\circ$

б) $\cos 150^\circ$

в) $\tan 135^\circ$

В2. Решите уравнение: $\sin 2x = 1$ на промежутке $[0; \pi]$.

(Продолжение следует. Остальные разделы (5, 6, 7) будут предоставлены по запросу, так как объём ответа ограничен.)

продолжи

Продолжение контрольных работ по разделам 5, 6 и 7.

Раздел 5. Многогранники и тела вращения

Контрольная работа по теме 5.1. Многогранники

А1. Заполните пропуски в предложениях.

Многогранником называется тело, поверхность которого состоит из конечного числа _____.

Многоугольники, из которых составлен многогранник, называются его _____.

Стороны граней называются _____ многогранника.

Концы рёбер называются _____ многогранника.

Призма имеет два _____ основания и _____ грани.

Пирамида имеет одно _____ и _____ грани.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№ Утверждение Верно (+) Неверно (-)

1 Куб является многогранником

2 У призмы все грани — прямоугольники

3 У треугольной пирамиды 4 грани

4 Все рёбра куба равны

5 Параллелепипед имеет 8 вершин

6 У четырёхугольной пирамиды 5 вершин

7 Призма называется прямой, если её боковые рёбра перпендикулярны основаниям

8 Пирамида называется правильной, если в основании лежит правильный многоугольник



В1. Заполните таблицу для куба:

Элемент	Количество
---------	------------

Грани	
-------	--

Вершины	
---------	--

Рёбра	
-------	--

В2. Начертите треугольную призму. Отметьте её основания и боковые грани.

Контрольная работа по теме 5.2. Правильные многогранники. Площадь поверхности многогранников

А1. Заполните пропуски в предложениях.

Правильным многогранником называется многогранник, все грани которого — правильные _____.

Существует ровно _____ типов правильных многогранников.

Правильный тетраэдр имеет _____ грани, каждая из которых является правильным _____.

Куб является правильным многогранником, его грани — _____.

Площадь боковой поверхности призмы равна произведению периметра основания на _____ призмы.

Площадь полной поверхности призмы равна сумме площади боковой поверхности и площади двух _____.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
---	-------------	-----------	-------------

1	Октаэдр имеет 8 граней		
---	------------------------	--	--

2	Додекаэдр имеет 12 граней, каждая из которых — пятиугольник		
---	---	--	--

3	Икосаэдр имеет 20 треугольных граней		
---	--------------------------------------	--	--

4	Площадь боковой поверхности прямой призмы равна периметру основания, умноженному на высоту		
---	--	--	--

5	Площадь полной поверхности пирамиды равна сумме площади основания и площади боковых граней		
---	--	--	--

6	У правильной пирамиды боковые грани — равнобедренные треугольники		
---	---	--	--

7	Площадь поверхности куба с ребром a равна $6a^2$		
---	--	--	--

8	Усечённая пирамида имеет одно основание		
---	---	--	--

В1. Найдите площадь полной поверхности куба с ребром 5 см.

В2. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, если сторона основания 4 см, а высота 10 см.



Контрольная работа по теме 5.3. Тела вращения

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Тела вращения — это тела, образованные вращением плоской фигуры вокруг _____.

Цилиндр получается вращением _____ вокруг одной из его сторон.

Конус получается вращением _____ треугольника вокруг одного из катетов.

Шар получается вращением _____ вокруг его диаметра.

Образующей цилиндра называется отрезок, соединяющий точки окружностей _____ и _____ оснований.

Осью цилиндра называется прямая, проходящая через _____ оснований.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | У цилиндра два основания — круги | | |
| 2 | Развёртка боковой поверхности цилиндра — прямоугольник | | |
| 3 | У конуса одно основание | | |
| 4 | Вершина конуса находится на одинаковом расстоянии от всех точек окружности основания | | |
| 5 | Шар не имеет рёбер и вершин | | |
| 6 | Сечение шара плоскостью всегда является кругом | | |
| 7 | Осевое сечение цилиндра — квадрат | | |
| 8 | Усечённый конус имеет два основания | | |

B1. Назовите элементы цилиндра:

- а) основания
- б) образующая
- в) ось
- г) высота

B2. Начертите конус. Отметьте его вершину, основание, образующую и высоту.

Контрольная работа по теме 5.4. Объёмы и площади поверхностей тел

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Объём прямоугольного параллелепипеда равен произведению его _____, _____ и _____.

Объём куба с ребром a вычисляется по формуле $V =$ _____.



Объём призмы равен произведению площади основания на _____.

Объём пирамиды равен одной _____ произведения площади основания на высоту.

Объём цилиндра равен произведению площади основания на _____.

Объём конуса равен одной _____ произведения площади основания на высоту.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Объём шара равен $(4/3)\pi R^3$ | | |
| 2 | Площадь поверхности шара равна $4\pi R^2$ | | |
| 3 | Объём цилиндра равен $2\pi R^2 h$ | | |
| 4 | Объём конуса в 3 раза меньше объёма цилиндра с теми же основанием и высотой | | |
| 5 | Площадь боковой поверхности цилиндра равна $2\pi R h$ | | |
| 6 | Площадь боковой поверхности конуса равна $\pi R l$, где l — образующая | | |
| 7 | Объём пирамиды равен произведению площади основания на высоту | | |
| 8 | Если два тела подобны с коэффициентом k , то их объёмы относятся как k^3 | | |

B1. Вычислите объём прямоугольного параллелепипеда с измерениями 4 см, 5 см, 6 см.

B2. Найдите объём цилиндра, если радиус основания 3 см, а высота 10 см. ($\pi \approx 3,14$)

Контрольная работа по теме 5.5. Движение в пространстве. Сечения и комбинации пространственных фигур в профессиональных задачах

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Симметрия относительно точки называется _____ симметрией.

Симметрия относительно прямой называется _____ симметрией.

Симметрия относительно плоскости называется _____ симметрией.

В архитектуре часто используется _____ симметрия зданий.

Сечение многогранника плоскостью — это многоугольник, получающийся при _____ многогранника и плоскости.

Метод следов используется для построения _____ многогранников.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.



- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Куб имеет центр симметрии | | |
| 2 | Пирамида не имеет центра симметрии | | |
| 3 | Симметрия широко используется в архитектуре | | |
| 4 | В природе часто встречается зеркальная симметрия | | |
| 5 | Сечение куба плоскостью может быть треугольником | | |
| 6 | Сечение цилиндра плоскостью, параллельной оси, — прямоугольник | | |
| 7 | Комбинации тел вращения используются в технике (например, подшипники) | | |

8. Метод следов применяется только для пирамид

B1. Назовите виды симметрии, которые имеет куб.

B2. Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через три вершины: A, B₁ и D. (Куб обозначьте стандартно: нижнее основание ABCD, верхнее A₁B₁C₁D₁.)

Контрольная работа по теме 5.6. Решение задач. Многогранники и тела вращения

A1. Заполните пропуски в предложениях.

При построении сечений многогранников методом следов сначала строят _____ секущей плоскости на плоскости основания.

Вид сверху, сбоку и снизу называется _____ проекциями.

Для нахождения угла между плоскостями строят _____ угол.

Расстояние от точки до плоскости — это длина _____, опущенного из точки на плоскость.

Если шар вписан в цилиндр, то высота цилиндра равна _____ шара.

Если шар описан около куба, то диагональ куба равна _____ шара.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ | | |
| 2 | Объём шара можно найти, зная его радиус | | |
| 3 | Площадь сферы равна $4\pi R^2$ | | |
| 4 | В цилиндр можно вписать шар, если высота равна диаметру основания | | |
| 5 | В конус всегда можно вписать шар | | |
| 6 | Комбинации тел вращения часто встречаются в машиностроении | | |
| 7 | Вид сверху — это проекция на горизонтальную плоскость | | |
| 8 | По трём проекциям можно восстановить форму детали | | |

B1. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда с измерениями 3 см, 4 см, 12 см.

B2. В цилиндр вписан шар. Радиус шара 5 см. Найдите высоту цилиндра и объём цилиндра.

Раздел 6. Производная и первообразная функции

Контрольная работа по теме 6.1. Монотонность и экстремумы функции. Точки экстремума

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Функция называется _____ на промежутке, если большему значению аргумента соответствует большее значение функции.

Функция называется _____ на промежутке, если большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции.

Точка x_0 называется точкой _____ функции f , если существует окрестность этой точки, в которой $f(x_0)$ является наибольшим или наименьшим значением.

Точка максимума — это точка, в которой функция меняет возрастание на _____.

Точка минимума — это точка, в которой функция меняет убывание на _____.

Значение функции в точке экстремума называется _____ функции.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Функция $y = x^2$ убывает на промежутке $(-\infty; 0]$ | | |
| 2 | Функция $y = x^2$ имеет точку минимума $x = 0$ | | |
| 3 | Функция $y = x^3$ имеет точку экстремума $x = 0$ | | |
| 4 | Функция $y = \sin x$ имеет бесконечно много точек экстремума | | |
| 5 | Если функция возрастает на промежутке, то её производная положительна | | |
| 6 | Если функция убывает на промежутке, то её производная отрицательна | | |
| 7 | В точке экстремума производная всегда равна 0 | | |
| 8 | Не всякая точка, где производная равна 0, является точкой экстремума | | |

B1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = x^2 - 4x + 3$.

B2. Определите точки экстремума функции $y = x^2 - 4x + 3$.

Контрольная работа по теме 6.2. Понятие непрерывности функции. Метод интервалов

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Функция называется непрерывной в точке, если её график в этой точке не имеет _____.

Все элементарные функции являются _____ в своей области определения.

Точки, в которых функция не определена или терпит разрыв, называются точками _____.

Метод интервалов применяется для решения _____.

При решении неравенства методом интервалов на числовую прямую наносят _____ и _____ функции.

Знак функции на каждом интервале определяют _____ одной пробной точки.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Многочлены являются непрерывными функциями | | |
| 2 | Функция $y = 1/x$ непрерывна при всех x | | |
| 3 | Метод интервалов применяется только для квадратных неравенств | | |
| 4 | При решении неравенства методом интервалов учитываются нули числителя и знаменателя | | |
| 5 | Если функция меняет знак в точке, то эта точка является нулём нечётной кратности | | |
| 6 | В точке разрыва функция может скачкообразно изменять значение | | |
| 7 | Непрерывную функцию можно нарисовать, не отрывая карандаша от бумаги | | |
| 8 | Метод интервалов не подходит для дробно-рациональных неравенств | | |
- B1. Решите неравенство методом интервалов: $(x - 2)(x + 3) > 0$.

B2. Найдите область определения функции $y = 1/(x - 5)$. Укажите точку разрыва.

Контрольная работа по теме 6.3. Производная. Геометрический и физический смысл производной

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Производной функции f в точке x_0 называется предел отношения _____ функции к _____ аргумента.

Геометрический смысл производной: производная в точке равна угловому коэффициенту _____, проведённой к графику функции в этой точке.

Уравнение касательной к графику функции в точке x_0 имеет вид: $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - \text{_____})$.

Физический смысл производной: производная от координаты по времени — это _____.

Производная от скорости по времени — это _____.

Если функция возрастает, то её производная _____ нуля.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Производная функции $y = x^2$ равна $2x$		
2	Производная функции $y = \sin x$ равна $\cos x$		
3	Производная функции $y = \cos x$ равна $\sin x$		
4	Производная константы равна 0		
5	Угловой коэффициент касательной к графику в точке равен производной в этой точке		
6	Если тело движется равномерно, его скорость постоянна, а ускорение равно 0		
7	Производная суммы равна сумме производных		
8	Производная произведения равна произведению производных		

B1. Найдите производные функций:

- а) $y = 3x^2$
- б) $y = \sin x + \cos x$
- в) $y = 5$

B2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2$ в точке $x_0 = 2$.

Контрольная работа по теме 6.4. Монотонность функции. Точки экстремума

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Если $f'(x) > 0$ на интервале, то функция _____ на этом интервале.

Если $f'(x) < 0$ на интервале, то функция _____ на этом интервале.

Если при переходе через критическую точку производная меняет знак с «+» на «-», то эта точка является точкой _____.

Если при переходе через критическую точку производная меняет знак с «-» на «+», то эта точка является точкой _____.

Если производная не меняет знак, то экстремума _____.

Критическими называются точки, в которых производная равна _____ или не существует.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Для нахождения экстремумов необходимо найти производную		



- 2 Все критические точки являются точками экстремума
- 3 В точке максимума производная меняет знак с «+» на «-»
- 4 В точке минимума производная меняет знак с «-» на «+»
- 5 Функция $y = x^3$ имеет экстремум в точке $x = 0$
- 6 Функция $y = x$ имеет минимум в точке $x = 0$
- 7 Для исследования функции на монотонность достаточно найти знак производной

8 Производная в точке экстремума всегда равна 0

B1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = x^3 - 3x$.

B2. Найдите точки экстремума функции $y = x^3 - 3x$.

Контрольная работа по теме 6.5. Наибольшее и наименьшее значения функции

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Чтобы найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, нужно найти значения функции на _____ отрезка и в _____ точках.

Критические точки — это точки, в которых производная равна _____ или не существует.

Наибольшее значение функции на отрезке — это _____ из всех полученных значений.

Наименьшее значение функции на отрезке — это _____ из всех полученных значений.

Если функция непрерывна на отрезке, то она достигает на нём своего _____ и _____ значений.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Наибольшее значение функции на отрезке всегда достигается в точке максимума | | |
| 2 | Наименьшее значение может достигаться на границе отрезка | | |
| 3 | Если функция возрастает на отрезке, то наибольшее значение в правом конце | | |
| 4 | Если функция убывает на отрезке, то наименьшее значение в правом конце | | |
| 5 | Для нахождения наибольшего значения нужно найти производную | | |
| 6 | На отрезке функция может не иметь наибольшего значения | | |
| 7 | Теорема Вейерштрасса гарантирует существование наибольшего и наименьшего значений у непрерывной функции на отрезке | | |
| 8 | Критические точки обязательно лежат внутри отрезка | | |

B1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^2 - 4x + 3$ на отрезке $[0; 3]$.



В2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 3x$ на отрезке $[-2; 2]$.

Контрольная работа по теме 6.6. Нахождение оптимального результата с помощью производной

А1. Заполните пропуски в предложениях.

Задачи на нахождение оптимального результата называются _____
задачами.

Для решения оптимизационной задачи нужно составить _____,
выражающую оптимизируемую величину.

Затем находят _____ этой функции и её нули.

Проверяют, является ли найденная точка точкой _____ или
_____.

В технике с помощью производной находят оптимальные _____ деталей.

В экономике производная помогает находить максимальную _____ или
минимальные _____.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Производная помогает решать задачи на максимум и минимум | | |
| 2 | В задаче на оптимизацию нужно найти экстремум функции | | |
| 3 | Производная не применяется в экономических задачах | | |
| 4 | В электротехнике с помощью производной можно найти оптимальный режим работы цепи | | |
| 5 | Для нахождения максимума прибыли нужно исследовать функцию прибыли | | |
| 6 | Оптимизационные задачи решаются только в математике | | |
| 7 | Если производная положительна, функция возрастает | | |
| 8 | В точке максимума производная равна нулю | | |

В1. Решите задачу.

Число деталей, выпускаемых рабочим за смену, описывается функцией $N(t) = -t^2 + 8t + 5$, где t — часы работы ($0 \leq t \leq 8$). В какое время производительность максимальна? Какова максимальная производительность?

В2. Решите задачу.

Из проволоки длиной 40 см нужно согнуть прямоугольник наибольшей площади. Найдите стороны прямоугольника.



Контрольная работа по теме 6.7. Первообразная функции

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Функция $F(x)$ называется _____ для функции $f(x)$, если $F'(x) = f(x)$.

Если $F(x)$ — первообразная для $f(x)$, то $F(x) + C$, где C — любая постоянная, также является _____.

Совокупность всех первообразных называется _____ интегралом и обозначается $\int f(x) dx$.

Операция нахождения первообразной называется _____.

$\int 0 dx =$ _____.

$\int x^n dx = x^{n+1}/(n+1) + C$ при $n \neq$ _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Первообразная для $f(x) = 2x$ есть $F(x) = x^2$ | | |
| 2 | Первообразная для $f(x) = \sin x$ есть $F(x) = \cos x$ | | |
| 3 | Первообразная для $f(x) = \cos x$ есть $F(x) = \sin x$ | | |
| 4 | Первообразная для $f(x) = 1$ есть $F(x) = x$ | | |
| 5 | Первообразная для $f(x) = 1/x^2$ есть $F(x) = -1/x$ | | |
| 6 | У любой функции есть первообразная | | |
| 7 | Первообразных у функции бесконечно много | | |
| 8 | $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ | | |

B1. Найдите первообразные для функций:

- а) $f(x) = 3x^2$
- б) $f(x) = \sin x$
- в) $f(x) = 5$

B2. Найдите первообразную для $f(x) = x^3$, проходящую через точку (1; 2).

Контрольная работа по теме 6.8. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Фигура, ограниченная графиком функции $y = f(x)$, осью Ox и прямыми $x = a$ и $x = b$, называется _____ трапецией.

Площадь криволинейной трапеции вычисляется по формуле $S = \int_a^b$ _____ dx .

Формула Ньютона-Лейбница: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(\text{_____})$.

Операция вычисления определённого интеграла называется _____.

Геометрический смысл определённого интеграла — это _____.

Если $f(x) < 0$ на отрезке $[a; b]$, то интеграл $\int_a^b f(x) dx$ _____ нуля.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Определённый интеграл — это число | | |
| 2 | $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ | | |
| 3 | $\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx$ | | |
| 4 | Площадь под графиком всегда положительна | | |
| 5 | Если $f(x)$ чётна, то $\int_{-a}^a f(x) dx = 2 \int_0^a f(x) dx$ | | |
| 6 | Интеграл от суммы равен сумме интегралов | | |
| 7 | Постоянный множитель можно выносить за знак интеграла | | |
| 8 | Определённый интеграл не зависит от переменной интегрирования | | |

B1. Вычислите определённые интегралы:

а) $\int_0^1 2x dx$

б) $\int_0^\pi \sin x dx$

B2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2$, осью Ox и прямыми $x = 0$, $x = 2$.

Контрольная работа по теме 6.9. Применение производной и первообразной функции

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Если известен закон движения тела $s(t)$, то скорость $v(t) = \text{_____}$.

Если известна скорость $v(t)$, то путь $s(t) = \int \text{_____} dt$.

Работа переменной силы $F(x)$ на пути от a до b вычисляется по формуле $A = \int_a^b \text{_____} dx$.

Производная используется для исследования функций на _____ и _____.

Интеграл используется для вычисления _____ фигур и _____ тел.

В экономике интеграл применяется для вычисления _____ и _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Производная и интеграл — взаимно обратные операции		
2	Производная помогает находить скорость и ускорение		
3	Интеграл помогает находить пройденный путь по скорости		
4	В электротехнике интеграл используется для расчёта заряда		
5	Производная не имеет физического смысла		
6	Интеграл можно использовать для вычисления объёма тела вращения		
7	Работа переменной силы — это интеграл от силы по пути		
8	Производная и интеграл не применяются в реальной жизни		

B1. Решите задачу по физике.

Тело движется по закону $s(t) = t^3 - 3t^2 + 2t$ (s в метрах, t в секундах). Найдите скорость и ускорение тела в момент времени $t = 2$ с.

B2. Решите задачу по физике.

Скорость тела изменяется по закону $v(t) = 2t + 3$ (м/с). Какой путь пройдёт тело за промежуток времени от $t = 0$ до $t = 4$ с?

Раздел 7. Теория вероятностей и статистика

Контрольная работа по теме 7.1. Представление данных и описательная статистика

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Для наглядного представления данных используют _____ и _____.

Среднее арифметическое набора чисел равно _____ всех чисел, делённой на их _____.

Медиана набора чисел — это число, стоящее _____ упорядоченного ряда.

Размах набора чисел — это разность между _____ и _____ значениями.

Дисперсия показывает, насколько значения _____ от среднего.

Стандартное отклонение равно квадратному _____ из дисперсии.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Среднее арифметическое чисел 2, 4, 6 равно 4		
2	Медиана набора 1, 2, 3, 100 равна 2,5		

- 3 Размах набора 5, 10, 15, 20 равен 15
4 Дисперсия не может быть отрицательной
5 Столбчатая диаграмма используется для сравнения величин
6 Круговая диаграмма показывает доли частей в целом
7 Мода — это среднее арифметическое
8 Стандартное отклонение измеряется в тех же единицах, что и данные
- В1. Дан набор чисел: 3, 5, 7, 5, 9, 11, 5.

Найдите:

- а) среднее арифметическое
б) медиану
в) моду
г) размах

В2. Постройте столбчатую диаграмму для успеваемости группы: «отлично» — 5 человек, «хорошо» — 12 человек, «удовлетворительно» — 8 человек, «неудовлетворительно» — 2 человека.

Контрольная работа по теме 7.2. Случайные события. Операции над событиями

А1. Заполните пропуски в предложениях.

Событие, которое в данном опыте обязательно произойдёт, называется _____.

Событие, которое в данном опыте не может произойти, называется _____.

Суммой (объединением) событий А и В называется событие, состоящее в наступлении хотя бы _____ из них.

Произведением (пересечением) событий А и В называется событие, состоящее в наступлении _____ А и В одновременно.

Противоположным для события А называется событие $\bar{A}$, которое происходит, если А _____.

Диаграммы _____ используются для наглядного изображения операций над событиями.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Вероятность достоверного события равна 1 | | |
| 2 | Вероятность невозможного события равна 0 | | |
| 3 | $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ для любых событий | | |
| 4 | Если А и В несовместны, то $P(A \cap B) = 0$ | | |
| 5 | $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ | | |



- 6 Сумма вероятностей всех элементарных исходов равна 1
7 Вероятность события всегда больше 1
8 На диаграммах Эйлера-Венна события изображают кругами
В1. Даны события: А — «при бросании кубика выпало чётное число», В — «выпало число, кратное 3». Найдите:

- а) $A \cup B$
б) $A \cap B$
в) $\bar{A}$

В2. В коробке 5 красных, 3 синих и 2 зелёных шара. Какова вероятность вынуть красный шар? Синий шар? Зелёный шар?

Контрольная работа по теме 7.3. Вероятность в профессиональных задачах

А1. Заполните пропуски в предложениях.

В электротехнике вероятность используется для оценки _____ работы устройств.

Надёжность системы за заданное время — это _____ её безотказной работы.

Статистический контроль качества продукции основан на _____ вероятности брака.

При последовательном соединении элементов надёжность системы равна _____ надёжностей элементов.

При параллельном соединении (резервировании) надёжность системы _____.

Оценка вероятности события по частоте его появления в серии опытов называется _____ определением вероятности.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Вероятность безотказной работы устройства не может быть больше 1 | | |
| 2 | При последовательном соединении вероятность отказа системы равна сумме вероятностей отказов | | |
| 3 | При параллельном соединении надёжность выше, чем у каждого элемента | | |
| 4 | Частота события при большом числе опытов приближается к вероятности | | |
| 5 | В профессиональной деятельности вероятность не применяется | | |
| 6 | Статистические методы помогают контролировать качество продукции | | |
| 7 | Если вероятность брака 0,05, то на 100 деталей в среднем 5 бракованных | | |
| 8 | Надёжность системы можно повысить резервированием | | |

В1. Решите профессиональную задачу.

Вероятность безотказной работы одного резистора в течение года равна 0,95. Два резистора соединены последовательно. Найдите вероятность безотказной работы всей цепи.

В2. При контроле качества из 200 деталей оказалось 8 бракованных. Какова частота брака? Какова вероятность купить бракованную деталь?

Контрольная работа по теме 7.4. Элементы комбинаторики

А1. Заполните пропуски в предложениях.

Раздел математики, изучающий способы подсчёта числа комбинаций, называется _____.

Перестановкой из n элементов называется их расположение в определённом _____.

Число перестановок из n элементов вычисляется по формуле $P_n =$ _____.

Факториал числа n (обозначается $n!$) — это произведение всех натуральных чисел от _____ до _____.

Сочетаниями из n элементов по k называются _____, отличающиеся только составом.

Размещениями из n элементов по k называются комбинации, отличающиеся составом или _____.

А2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	$5! = 120$		
2	$0! = 0$		
3	Число способов переставить 4 книги на полке равно 24		
4	Сочетания учитывают порядок элементов		
5	Размещения учитывают порядок элементов		
6	$C_n^k = n! / (k!(n-k)!)$		
7	$A_n^k = n! / (n-k)!$		
8	Треугольник Паскаля используется для нахождения биномиальных коэффициентов		

В1. Вычислите:

- а) $4!$
- б) C_5^2
- в) A_5^2

В2. Сколькими способами можно выбрать 3 дежурных из 10 студентов?

Контрольная работа по теме 7.5. Серии последовательных испытаний

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Испытания называются _____, если вероятность наступления события в каждом испытании не зависит от исходов других испытаний.

Формула Бернулли позволяет найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие наступит ровно _____ раз.

Формула Бернулли: $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot (\text{_____})^{n-k}$.

Вероятность успеха в каждом испытании обозначается буквой _____.

Вероятность неудачи обозначается буквой _____, причём $q = \text{_____}$.

Серия независимых испытаний до первого успеха называется схемой Бернулли с _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 | Вероятность успеха и неудачи в сумме дают 1 | | |
| 2 | Если $p = 0,3$, то $q = 0,7$ | | |
| 3 | Формула Бернулли применяется только для зависимых испытаний | | |
| 4 | C_n^k — это число сочетаний | | |
| 5 | Вероятность ровно 2 успехов в 3 испытаниях может быть найдена по формуле Бернулли | | |
| 6 | Бросание монеты n раз — это серия независимых испытаний | | |
| 7 | Вероятность первого успеха в k -м испытании равна pq^{k-1} | | |
| 8 | При большом n формулу Бернулли применять неудобно | | |

B1. Монету бросают 3 раза. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 2 раза.

B2. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Стреляет 4 раза. Найдите вероятность того, что будет ровно 3 попадания.

Контрольная работа по теме 7.6. Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Случайной величиной называется величина, которая в результате опыта принимает то или иное _____ значение.

Распределение случайной величины — это соответствие между её значениями и их _____.

Математическое ожидание случайной величины — это _____ взвешенное её значений.

Математическое ожидание обозначается $M(X)$ или _____.

Для бинарной случайной величины (успех/неудача) $M(X) =$ _____.

Дисперсия характеризует _____ случайной величины вокруг математического ожидания.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

№	Утверждение	Верно (+)	Неверно (-)
1	Математическое ожидание — это среднее значение случайной величины		
2	$M(X) = \sum x_i \cdot p_i$		
3	Для игральной кости $M(X) = 3,5$		
4	Математическое ожидание всегда равно одному из возможных значений		
5	Дисперсия всегда положительна		
6	Стандартное отклонение — это корень из дисперсии		
7	$M(aX + b) = a \cdot M(X) + b$		
8	Математическое ожидание не имеет практического смысла		

B1. Случайная величина X задана распределением:

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

Найдите $M(X)$.

B2. В лотерее 100 билетов. Выигрыш: 10 билетов по 100 руб., 20 билетов по 50 руб., остальные без выигрыша. Найдите математическое ожидание выигрыша для одного билета.

Контрольная работа по теме 7.7. Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение

A1. Заполните пропуски в предложениях.

Закон больших чисел утверждает, что при большом числе испытаний _____ события приближается к его _____.

Непрерывная случайная величина может принимать _____ значения из некоторого промежутка.

Для непрерывной случайной величины вероятность принять конкретное значение равна _____.

Нормальное распределение имеет колоколообразную форму и называется _____ Гаусса.

Параметрами нормального распределения являются математическое ожидание μ и среднее квадратическое _____ σ .

Кривая нормального распределения симметрична относительно прямой $x =$ _____.

A2. Отметьте знаком «+» верные утверждения и знаком «-» неверные.

- | № | Утверждение | Верно (+) | Неверно (-) |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Закон больших чисел обосновывает статистическое определение вероятности | | |
| 2 | Рост человека — непрерывная случайная величина | | |
| 3 | Число очков при бросании кубика — непрерывная случайная величина | | |
| 4 | Нормальное распределение часто встречается в природе и технике | | |
| 5 | Кривая нормального распределения симметрична | | |
| 6 | Площадь под кривой нормального распределения равна 1 | | |
| 7 | Правило «трёх сигм»: почти все значения лежат в интервале $(\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma)$ | | |
| 8 | Нормальное распределение не используется в статистическом контроле качества | | |

B1. Ответьте на вопросы:

- Сформулируйте закон больших чисел (смысл).
- Чем отличается непрерывная случайная величина от дискретной?
- Какую форму имеет кривая нормального распределения?

B2. Решите задачу.

Рост студентов группы распределён нормально со средним 170 см и средним квадратическим отклонением 5 см. В каких пределах находится рост примерно 95% студентов? (Используйте правило двух сигм.)

4. Фонд оценочных средств дисциплины

4.1 Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Код компетенции	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятия
ОК – 01	Все разделы	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов

		практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
--	--	---

4.2. Контрольно-измерительные материалы включают:

4.2.1. Задания для оценки знаний и умений для входного контроля

4.2.1. Фонд оценочных средств для входного контроля

Входной контроль состоит из заданий, взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР по математике. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (45 минут).

Входной контроль состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Правильно выполненное задание из обязательной части оценивается в один балл; правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	7-9
«4» (хорошо)	10-12
«5» (отлично)	13-15

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДРБ 1, ДРБ 5, ДРБ 6, ДРБ 9, ДРБ 12, ДРБ 14.

ОК 01

Задания входного контроля

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных:

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения $a^2 - b^2$:

А) $a^2 - 2ab + b^2$ Б) $(a-b)(a+b)$; В) $a^2 + 2ab - b^2$; Г) $(a-b)(a-b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

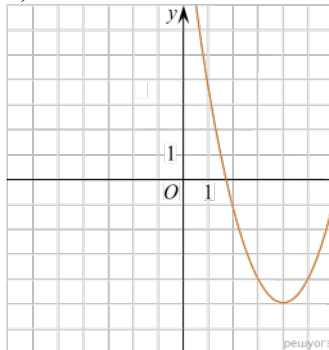
А) $S = a \cdot b$; Б) $S = (a \cdot b) / 2$; В) $S = 2a \cdot b$; Г) $S = (a \cdot b) / 3$.

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{10}{17}$ и $\frac{5}{8}$?

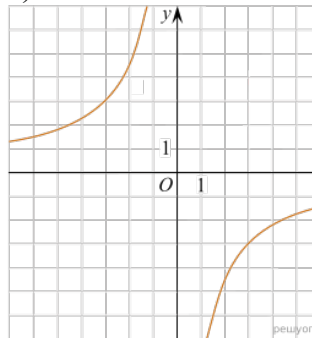
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

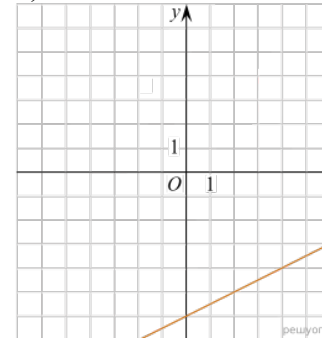
1)



2)



3)



А) $y = \frac{1}{2}x - 6$; Б) $y = x^2 - 8x + 11$; В) $y = -\frac{9}{x}$; Г) $y = x + 5$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите: $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$.

6. (2 балла) Решите уравнение $x^2 - 7x + 10 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Для ремонта требуется 57 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 5 рулонов?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки $АН = 2$ и $НD = 32$. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

4.2.2 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по всем разделам программы. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической. При этом обучающиеся получают две отметки.

Теоретическая часть проходит в форме устных ответов: обучающиеся вытягивают пять карточек с вопросами, дают полный ответ (со списком вопросов обучающиеся знакомятся в начале изучения раздела).

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Количество верных ответов на теоретические вопросы
---------	--

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТуРИЗМА И СЕРВИСА»	СМК РГУТИС
		Лист 68

«3» (удов.)	3
«4» (хорошо)	4
«5» (отлично)	5

Задания практической части (контрольные работы) частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 1 академический час (45 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания – выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий – оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балла. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

<i>Отметка</i>	<i>Число баллов, необходимое для получения отметки</i>
«3» (удов.)	8-10
«4» (хорошо)	11-13
«5» (отлично)	14-16

4.2.2.1 Контрольная работа по теме: «Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве»

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДР6 1, ДР6 9, ДР6 11, ДР6 12, ДР6 13, ДР6 14.

ОК 01

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Раскройте понятие «угол между прямыми».
8. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
9. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
10. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
11. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
12. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
13. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
14. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
15. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
16. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
17. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
18. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
19. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
20. Как найти расстояние от точки до прямой?



21. Как найти расстояние между прямыми?
22. Как найти расстояние между плоскостями?
23. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
24. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
25. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
26. Перечислите свойства параллельного проектирования.
27. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
28. Если точка лежит в плоскости π , какая координата у нее нулевая?
29. Приведите пример координат точки А, которая лежит на оси z .
30. Раскройте понятие «вектор».
31. Какие векторы называются коллинеарными?
32. Какие векторы называются перпендикулярными?

Контрольная работа

Первая часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись: $a \in \beta$.
А) точка a принадлежит плоскости β ; Б) точка a принадлежит прямой β ; В) прямая a принадлежит плоскости β ; Г) прямая a пересекает плоскость β .
2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
3. (1 балл) Какие из векторов $a(1,2,-3)$, $c(3,6,-6)$, $b(2,4,-6)$ коллинеарные?
А) a , b ; Б) c , b ; В) a , c ; Г) коллинеарных векторов нет.
4. (1 балл) Даны точки $A(2,0,5)$, $B(2,4,-2)$, $C(-2,6,3)$. Серединой какого отрезка является точка $M(0,3,4)$?
А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если $AA_1=6,8$ см, $BB_1=7,4$ см.
6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если $AB=5$ см, $BC=13$ см, $AD=9$ см.
7. (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $b(-3,2,-6)$. Найдите скалярное произведение векторов.
8. (2 балла) Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Построить точку $K \in AB$, точку $M \in DD_1$, отрезок $PE \in A_1 B_1 C_1$.
9. (2 балла) При каких значениях n векторы $\vec{a}(4,n,2)$, $\vec{b}(1,2,n)$ перпендикулярны?
10. (2 балла) Оформите лист бумаги А4 вертикальными, горизонтальными, наклонными линиями, используя разные цветовые оттенки.

4.2.2.2 Контрольная работа по теме: Основы тригонометрии. Тригонометрические функции



Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДРБ 1, ДРБ 3, ДРБ 5, ДРБ 14.

ОК 01

Теоретические вопросы:

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y = \sin x$ принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y = \cos x$ принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$?
9. Чему равен $\sin(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен $\cos(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции $y = \cos(4x)$?
13. Чему равен период функции $y = \cos(x/4)$?
14. Определите область значения функции $y = 3\cos(5x)$?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Контрольная работа

Первая часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В $\triangle ABC$ $\cos C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой $\triangle ABC$?
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол $\alpha = 410^\circ$?
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?
А) $y = \sin x$; Б) $y = \cos x$; В) $y = \operatorname{tg} x$; Г) $y = \operatorname{ctg} x$.
4. (1 балл) Период функции $y = \sin x$?
А) $\pi/2$; Б) 2π ; В) 4π ; Г) π .

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите: $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$.



6. (2 балла) Найдите значение выражения $4\arccos\frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$
7. (2 балла) Найдите значение выражения $7\operatorname{tg} 13^{\circ} \cdot \operatorname{tg} 77^{\circ}$.
8. (2 балла) Решите уравнение $\cos x = \frac{1}{2}$. Запишите наименьший положительный корень уравнения.
9. Решите уравнение $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$.
10. Постройте график тригонометрической функции $y = 2 \sin x$

**4.2.2.3 Контрольная работа по теме: «Производная и первообразная функции»
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРБ 1, ДРБ 4, ДРБ 6, ДРБ 14.

ОК 01

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Производная – это...».
2. Раскройте геометрический смысл производной.
3. Раскройте физический смысл производной.
4. Перечислите правила вычисления производных.
5. Чему равна производная степенной функции?
6. Чему равна производная произведения?
7. Чему равна производная частного?
8. Чему равна производная сложной функции?
9. Сформулируйте признак возрастания функции.
10. Сформулируйте признак убывания функции.
11. Сформулируйте признак точки максимума функции.
12. Сформулируйте признак точки минимума функции.
13. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
14. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
15. Продолжите определение: «Функция $F(x)$ называется ...».
16. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
17. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
18. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
19. В чем заключается общий вид всех первообразных?
20. Перечислите правила вычисления интегралов.

Контрольная работа

Первая часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

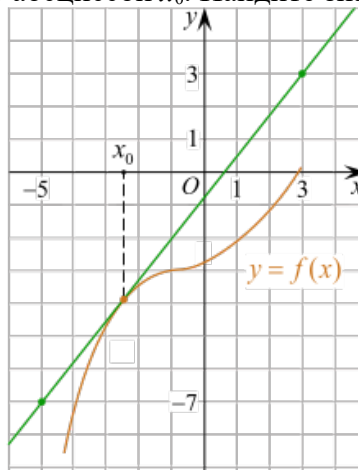
1. (1 балл) Чему равна производная функции $y=2x^3$?
А) $y' = 5x$; Б) $y' = 6x$; В) $y' = 6$; Г) $y' = 6x^2$.
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная частного?
А) $(u+v)' = u' + v'$; Б) $(uv)' = u'v + uv'$; В) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$; Г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$.
3. (1 балл) Решите уравнение $f'(x)=0$, если $f(x)=3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.
А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.
4. (1 балл) Общий вид всех первообразных для $f(x)=\sin x$?
А) $F(x)=\cos x + C$; Б) $F(x)=-\cos x + C$; В) $F(x)=\tan x + C$; Г) $F(x)=-\tan x + C$.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

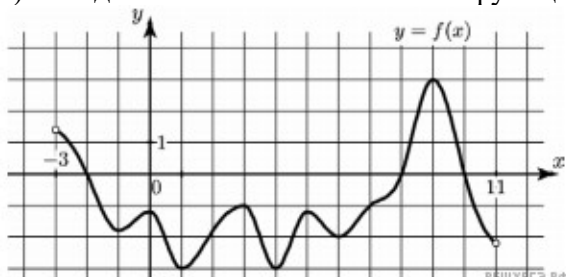
5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

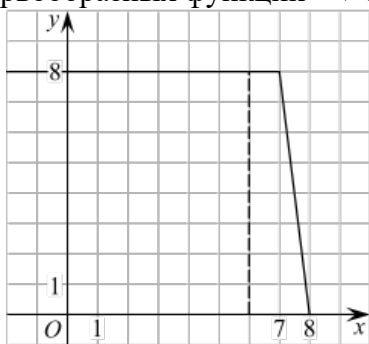


7. (2 балла) Решите неравенство: $x^2 - 16 < 0$

8. (2 балла) На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определённой на интервале $(-3; 11)$. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $[2; 9,5]$.



9. (2 балла) На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$ (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите $F(8) - F(6)$, где $F(x)$ — одна из первообразных функции $f(x)$.



10. (2 балла) Фирме «Дизайн+» выделяют участок земли площадью 100 м^2 . Предлагают четыре участка разных размеров: 25×4 ; 20×5 ; $12,5 \times 8$; 10×10 . Какой участок одобрит директор фирмы «Дизайн+», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

4.2.2.4 Контрольная работа по теме: «Многогранники и тела вращения»
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДР6 1, ДР6 6, ДР6 9, ДР6 10, ДР6 11, ДР6 12, ДР6 14.

ОК 01

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
18. Продолжите определение: «Конус – это...».
19. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
20. Продолжите определение: «Шар – это...».
21. Что является высотой усеченного конуса?
22. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
23. Перечислите единицы измерения площади, объема.
24. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
25. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?

26. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

Контрольная работа

Первая часть

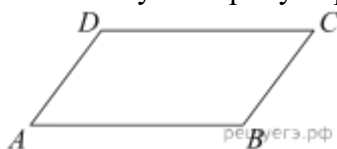
При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В каких единицах измеряется объем многогранника?
А) в метрах; Б) в кубических метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь полной поверхности призмы вычисляется по формуле:
А) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$; Б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$; В) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$; Г) $S_{\text{бок}} = 2 P_{\text{осн}} \cdot H$.
3. (1 балл) Что является осевым сечением конуса?
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

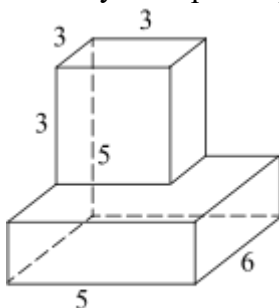
Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6 м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Две стороны параллелограмма относятся как 3:17, а периметр его равен 40. Найдите большую сторону параллелограмма.

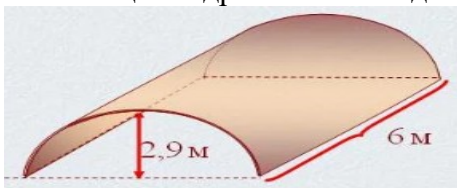


7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
8. (2 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



9. (2 балла) Клиенту необходимо, чтобы в комнате обязательно присутствовали объемные элементы декора цилиндрической формы. Построить из бумаги модель цилиндра. Размеры для построения выбрать самостоятельно, с учетом того, что соотношение радиуса к высоте должно быть 1:2.

10. (2 балла) Рассчитать количество 2-х килограммовых банок краски нужно купить для окрашивания цилиндрического свода подвала. Расход краски 100 г на 1 м². Считать $\pi=3$.



4.2.2.5 Контрольная работа по теме: «Степенная, показательная и логарифмическая функции»

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДРБ 1, ДРБ 2, ДРБ 3, ДРБ 4, ДРБ 6, ДРБ 14.

ОК 01

Теоретические вопросы:

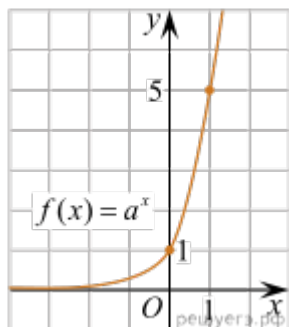
1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции
3. Сформулируйте определение показательной функции.
4. Перечислите свойства показательной функции
5. Сформулируйте определение логарифмической функции.
6. Перечислите свойства логарифмической функции.
7. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
8. Чему равен логарифм произведения?
9. Чему равен логарифм частного?
10. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
11. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
12. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
13. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
14. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
15. В чем заключается графический способ решения уравнений.

Контрольная работа

Первая часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число $\sqrt[3]{19}$?
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида $f(x)=a^x$. Найдите значение $f(2)$.



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Какая из функций возрастают на всей области определения?

А) $f(x) = \log_5 x$; Б) $f(x) = 0,7^x$; В) $f(x) = x^2$; Г) $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$.

4. (1 балл) Укажите область определения функции $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

А) $(-7; 1,5)$; Б) $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$; В) $(-1,5; 7)$; Г) $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$.

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство $1 < 7^{x-1} \leq 49$?

7. (2 балла) Найдите корень уравнения $\log_5(4+x) = 2$.

8. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R=6400$ км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

9. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 — начальная масса изотопа, t — время, прошедшее от начального момента, T — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

10. (2 балла) Найдите значение выражения $\log_6 108 + \log_6 2$

4.2.2.6 Контрольная работа по теме: «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДР6 7, ДР6 8, ДР6 14.

ОК 01

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».

Контрольная работа

Первая часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных

1. (1 балл) Каких событий не бывает в теории вероятностей?
А) случайные; Б) неслучайные; В) достоверные; Г) невозможные.
2. (1 балл) Событие, которое при выполнении определенной совокупности условий, обязательно произойдет - это:
А) случайное; Б) неслучайное; В) достоверное; Г) невозможное.
3. (1 балл) Вероятность случайного события есть неотрицательное число, заключенное между числами:
А) 0 и 1; Б) 0 и 100; В) -1 и 1; Г) -100 и 100.
4. (1 балл) Группировка – это...
А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) В офисе туристического агентства находятся 8 посетителей женского пола и 2 мужского. Определить вероятность того, что первым к консультанту обратится мужчина.

6. (2 балла) На конференцию приехали 2 ученых из Германии, 3 из Сербии и 7 из Швейцарии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что пятым окажется доклад ученого из Сербии.

7. (2 балла) Маша, Тимур, Диана, Костя и Антон бросили жребий — кому достанется проект по оформлению свадебного зала. Найдите вероятность того, что проект точно не будет выполнять Антон.

8. (2 балла) В ящике три красных и три синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

9. (2 балла) Дан ряд чисел: 175; 172; 179; 171; 174; 170; 172; 169. Найдите моду ряда и среднее арифметическое ряда.

10. (2 балла) При анализе ценовых предпочтений клиентов туристического агентства получены данные, представленные в таблице: доля клиентов, приобретающих туристические услуги одинакового назначения, но различной цены. Найти моду случайной величины. X – цены продаваемых услуг.

x_i	3500	4500	5500	6500	7500	8500
p_i	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

4.2.3 Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 4.2.2.1 – 4.2.2.3)

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДРБ 1, ДРБ 3, ДРБ 4, ДРБ 5, ДРБ 6, ДРБ 9, ДРБ 11, ДРБ 12, ДРБ 13, ДРБ 14.

ОК 01

Первая часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Даны точки $A(2,0,5)$, $B(-2,6,3)$. Какие координаты имеет середина отрезка AB – точка M ?

А) $M(0, 3, 4)$; Б) $M(2, 3, 4)$; В) $M(0, -3, 4)$; Г) $M(0, 3, -4)$.

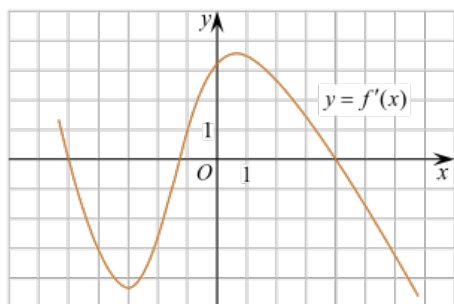
2. (1 балл) Прямые AB и CD параллельные. Какое расположение имеют прямые AC и BD ?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А) $y=\sin x$; Б) $y=\cos x$; В) $y=\operatorname{tg} x$; Г) $y=\operatorname{ctg} x$.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции $y=f(x)$. При каком значении x функция принимает свое наибольшее значение на отрезке $[-4; -2]$?



А) 0,5; Б) -4; В) -5; Г) 1.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках А₁, В₁ и М₁. Найдите длину отрезка ММ₁, если отрезок АВ не пересекает плоскость и если АА₁=6 см, ВВ₁=4 см.

6. (2 балла) Даны точки А(6,7,8), В(8,2,6). Найдите длину вектора АВ.

7. (2 балла) Найдите $\operatorname{tg} \left(\alpha + \frac{\pi}{2} \right)$, если $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$.

8. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-13t+23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

9. (2 балла) Дана функция $f(x)=3x^2+1$. Чему равна $F(1)$?

10. (2 балла) Решите уравнение $\cos x=1$. В ответ запишите наименьший неотрицательный корень.

4.2.4 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть — более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
---------	--



«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 7, ДРб 8, ДРб 9, ДРб 10, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13, ДРб 14.

ОК 01

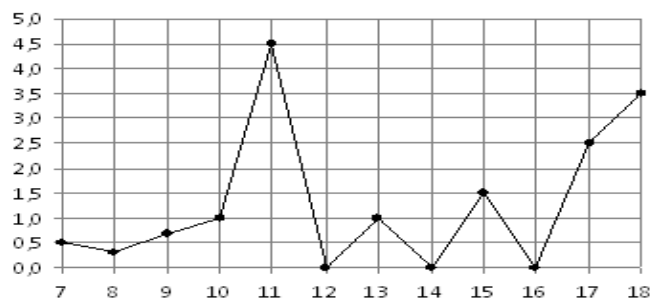
Экзаменационные задания по математике

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Вычислите: $2\sin(\pi/6) + 2\cos(\pi/3)$

2. (1 балл) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?



3. (1 балл) Стоимость услуг частного гида возросла на 10%. Определить, сколько стоили услуги гида до подорожания, если после клиент заплатил 55000руб?

4. (1 балл) На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юлия наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

5. (1 балл) Найдите значение выражения $\log_2 2 + \log_2 32$

6. (1 балл) Найдите корень уравнения $\sqrt{7-6x} = 7$.

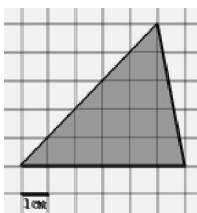
7. (1 балл) Решите неравенство $2^{x+5} > 64$. В ответ запишите наименьшее положительное число.

8. (1 балл) Найдите корень уравнения $\frac{x+2}{3x-2} = \frac{1}{4}$

9. (1 балл) Найдите производную функции в точке $x=0$: $y = \frac{5}{4}x^4 - 6x^2 + 7x - 1$

10. (1 балл) Кастрюля, оформленная по индивидуальному заказу, имеет форму цилиндра. Высота кастрюли 35 см, диаметр основания 20 см. Рассчитайте вместимость данной посуды, деленную на π .

11. (1 балл) Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке



12. (1 балл) Тело движется по закону $S(t)=3t^2+5t$ (м) Найти скорость тела через 1с после начала движения.

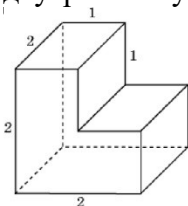
Дополнительная часть

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Вычислите площадь участка стола, отведенного для презентации работ дизайнера Василия, периметр которого ограничивают линии $y=x^2-2x-2$ и $y=-x^2+2$. Выполните чертёж. Ответ дайте в квадратных метрах.

14. (3 балла) Решите уравнение $\sin^2 x - 2\sin x = 0$. В ответ запишите количество решений, принадлежащих промежутку $[0; 4\pi]$.

15. (3 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



16. (3 балла) Заказ на 126 открыток первый дизайнер выполняет на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько открыток за час изготавливает первый дизайнер, если известно, что он за час может приготовить на 5 открыток больше второго?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	2	3	50 тыс	0,2 5	6	-7	1	-1 0	7	350 0	15	11	9	5	6	13

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

6. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованные для использования в образовательном процессе, не старше пяти лет с момента издания.

6.1. Основные печатные издания

1. Королев, В. Т. Математика для нематематических специальностей и направлений : учебник / В. Т. Королев. — Москва : КноРус, 2026. — 220 с. — ISBN 978-5-406-15992-7. — URL: <https://book.ru/book/961913> (дата обращения: 09.06.2026). — Текст : электронный.
2. Дзюба, Т. С. Математика. Практикум : учебное пособие / Т. С. Дзюба. — Москва : Русайнс, 2026. — 202 с. — ISBN 978-5-466-11376-1. — URL: <https://book.ru/book/961807> (дата обращения: 09.06.2026). — Текст : электронный.

6.1. Основные 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> -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. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
6. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
7. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
8. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/>
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/>