

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ТД

 Т.О. Сошина

« 27 » 02 2026г

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной
аттестации обучающихся по учебному предмету**

МАТЕМАТИКА

Приложение к рабочей программе учебного предмета

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО 09.02.11 Разработка и управление программным

обеспечением

(базовая подготовка)

Лысьва, 2026

Оценочные материалы разработаны на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации «24» февраля 2025 г. № 138 по специальности 09.02.11 *Разработка и управление программным обеспечением*;

– рабочей программы учебного предмета *Математика*, утвержденной «27» 02 2026 г.

Разработчик: преподаватель А.С. Боброва

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Естественнонаучных дисциплин* (ПЦК ЕНД) «10» 02 2026 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В результате освоения учебного предмета **Математика** обучающийся должен обладать следующими результатами обучения:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
<p>ОК 01 Выбирать способы решения профессиональной деятельности применительно различным контекстам</p>	<p><i>Наличие мотивации к обучению и личностному развитию</i> <i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</i> <i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p>В части трудового воспитания: – 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,</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями: <i>а) базовые логические действия:</i> – 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;</p>	<p>ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР62. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>ПР63. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>ПР65. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
	<p>– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p><i>б) базовые исследовательские действия:</i></p> <p>– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>– уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>– уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>– выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</p> <p>– способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР69. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>ПР610. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
		<p>симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>ПР611 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>ПР612. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>ПР613. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>

ОК 02 <i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации</i>	<i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</i> <i>Освоенные обучающимися</i>	ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная,
--	--	--

<p>информации, информационные технологии выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>и для задач</p> <p><i>межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><i>в) работа с информацией:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и 	<p>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 практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения</p> <p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР67. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и</p>
--	--	--

	<p>интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 – 	<p>электронных средств;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 03</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p><i>Наличие мотивации к обучению и личностному развитию</i></p> <p><i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</i></p> <p><i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p><i>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</i></p>	<p>ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить</p>

	<p><i>строить жизненные планы.</i></p> <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осознание духовных ценностей российского народа; – 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. <p>В области физического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, потребность в физическом совершенствовании; – активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью; <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность; – выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях; – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, 	<p>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</p> <p>ПР65. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР67. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять</p>
--	--	--

	<p>собственных возможностей и предпочтений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – давать оценку новым ситуациям, возникающим в познавательной и практической деятельности, в межличностных отношениях; – расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; – делать осознанный выбор стратегий поведения, решений при наличии альтернатив, аргументировать сделанный выбор, брать ответственность за принятое решение; – оценивать приобретенный опыт; – способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень. <p>б) самоконтроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; – использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; – оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления 	<p>информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПР68. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	---	---

	<p>развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе в межличностном взаимодействии и при принятии решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; – внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей; готовность и способность овладевать новыми социальными практиками, осваивать типичные социальные роли; – 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. 	
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</i></p> <p><i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</i></p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p><i>б) совместная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и использовать преимущества командной и 	<p>ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР67. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия,</p>

	<p>индивидуальной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p><i>г) принятие себя и других людей:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>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;</p> <p>ПР68. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><i>Осознание обучающимися российской гражданской идентичности. Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).</i></p>	<p>ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>

	<p><i>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.</i></p> <p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – стремление проявлять качества творческой личности. <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать; – значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; – владеть различными способами общения и взаимодействия; <p>аргументированно вести</p>	<p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР68. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	---	---

	<p>диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</p> <p>– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.</p>	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p><i>Осознание обучающимися российской гражданской идентичности.</i> <i>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.</i> <i>Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).</i> <i>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.</i> <i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p>– сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</p>	<p>ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР67. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПР68. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение</p>

	<p>– осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <p>– принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>– готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <p>– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>– умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>– готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.</p> <p>В части патриотического воспитания:</p> <p>- 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;</p> <p>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>- идейная убежденность, готовность к служению и</p>	<p>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;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	---	--

	защите Отечества, ответственность за его судьбу.	
<p>ОК 07 <i>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i></p>	<p><i>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. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p>В части экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; – планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; – активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; – умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; – расширение опыта деятельности экологической направленности; 	<p>ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения</p> <p>ПР65. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том</p>

		<p>числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ПК 2.1* Проектировать модули программного обеспечения</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества 	

1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 Для текущего и рубежного контроля освоения результатов обучения используются следующие методы:

- *устный опрос;*
- *контрольная работа;*
- *наблюдение и оценка результатов практических занятий;*
- *экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета.*

2 Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является **экзамен**, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебного предмета

Элемент учебного предмета	Компетенции	Методы и формы контроля и оценивания		
		Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
РАЗДЕЛ 1 Повторение курса математики основной школы				
Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07</i> <i>П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Входная контрольная работа № 1 за школьный курс математики Защита отчетов по практическим занятиям	
Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью	Защита отчетов по практическим занятиям	

		обучающегося в процессе освоения учебного предмета	
Тема 1.3 Процентные вычисления	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям
РАЗДЕЛ 2 Координаты и векторы			
Тема 2.1 Координаты и векторы	<i>OK 02, OK 03, OK 04, OK 07 П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 2
РАЗДЕЛ 3 Корни, степени, логарифмы			

Тема 3.1 Развитие понятия о числе	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям	
Тема 3.2 Корни	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 3	
Тема 3.3 Степень	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
Тема 3.4 Показательная функция	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов	Защита отчетов по практическим занятиям	

		практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа № 4
Тема 3.5 Логарифм. Логарифм числа	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07</i> <i>П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	
РАЗДЕЛ 4 Уравнения и неравенства			
Тема 4.1 Уравнения	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 5

Тема 4.2 Неравенства	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
РАЗДЕЛ 5 Тригонометрия				
Тема 5.1 Основы тригонометрии	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 6	
Тема 5.2 Тригонометрические уравнения и системы	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

Тема 5.3 Тригонометрические неравенства	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
РАЗДЕЛ 6 Функции				
Тема 6.1 Функции, их свойства и графики	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 7	
РАЗДЕЛ 7 Начало математического анализа				
Тема 7.1 Числовые последовательности	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 8 Контрольная работа № 9	

<p>Тема 7.2 Предел последовательности</p>	<p><i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07</i></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</p>		
<p>Тема 7.3 Предел функции</p>	<p><i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07</i></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</p>		
<p>Тема 7.4 Производная</p>	<p><i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета</p>		

Тема 7.5 Первообразная и интеграл	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
РАЗДЕЛ 8 Геометрия				
Тема 8.1 Прямые и плоскости в пространстве	<i>OK 01, OK 03, OK 04, OK 07 П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Контрольная работа № 10	
Тема 8.2 Многогранники и круглые тела	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

Тема 8.3 Измерения в геометрии	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 06, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
РАЗДЕЛ 9 Множества. Элементы теории графов				
Тема 9.1 Множества. Графы	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям	
РАЗДЕЛ 10 Теория вероятности и математическая статистика				
Тема 10.1 Элементы комбинаторики. Вероятность	<i>OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 07 П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям	

Тема 10.2 Математическая статистика. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, П-о/ПК 2.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям	
РАЗДЕЛ 11 Повторение за курс математики				
Тема 11.1 Повторение за курс математики	<i>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Защита отчетов по практическим занятиям Итоговая контрольная работа	
Форма контроля				Экзамен

Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по разделам учебного предмета.

Наблюдение и оценка результатов практических занятий

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

Для проведения практических занятий используются:

Алгебра и начало математического анализа. 10 - 11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень. /Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. - 18-е изд. - М.: Просвещение, 2012. - 464 с.;

Геометрия. 10 - 11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. /Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутусов, С.Б. Кадомцев и др. - 22-е изд. - М.: Просвещение, 2013. - 255 с.

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебного предмета, учитываемой при промежуточной аттестации.

Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания результатов обучения проводится в форме контрольной работы, защиты отчетов по практическим занятиям (после изучения разделов учебного предмета).

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контроль и оценка раскрываются через дисциплинарные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
Уметь:	
ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	владеет методами доказательств, алгоритмами решения задач; умеет формулировать определения, аксиомы и теоремы, применяет их, проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПР62. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;	умеет оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; выполняет вычисления значений и преобразований выражений со степенями и логарифмами, преобразований дробно-рациональных выражений;
ПР63. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;	умеет оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения	Умеет 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 практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения
ПР65. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;	умеет оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; 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;

<p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p>	<p>умеет решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p>
<p>ПР67. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p>	<p>умеет оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; 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;</p>
<p>ПР68. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	<p>умеет оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; умеет приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>
<p>ПР69. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p>	<p>умеет 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; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; оценивать размеры объектов окружающего мира;</p>
<p>ПР610. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса,</p>	<p>умеет 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,</p>

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;	цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; распознавать симметрию в пространстве; распознавать правильные многогранники;
ПР611 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;	умеет оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ПР612. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;	умеет вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
ПР613. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;	умеет 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;
ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	умеет выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
ПК 2.1* Умение создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;	умеет проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества
Знать:	
ПР68. Случайные величины;	знает случайные величины

Общие результаты освоения учебного предмета «Математика» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения, и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества и старшему поколению, закону и правопорядку, труду, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде и оцениваются по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

Критерии оценки практических занятий

1 активность работы на практическом занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> – практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме – проявлен творческий подход – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы – работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета 	Отлично
<ul style="list-style-type: none"> – практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме – работа выполнена полностью, но в ней допущено: <ul style="list-style-type: none"> а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов 	Хорошо
<ul style="list-style-type: none"> – практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя – продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала – выполнено не менее половины работы или в ней допущены: <ul style="list-style-type: none"> а) не более двух грубых ошибок; б) не более одной грубой ошибки и одного недочета; в) не более двух-трех негрубых ошибок; г) одна негрубая ошибка и три недочета; д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов 	Удовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> – число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания – если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий 	Неудовлетворительно

Критерии оценивания контрольной работы

Критерии оценки	Оценка
– работе присутствуют все структурные элементы, вопросы раскрыты полно, изложение материала логично, выводы аргументированы, использована актуальная литература, работа правильно оформлена	Отлично
– в работе есть 2-3 незначительные ошибки, изложенный материал не противоречит выводам, в списке источников достаточное количество позиций, нет грубых ошибок в оформлении	Хорошо
– один из вопросов раскрыт не полностью, присутствуют логические и фактические ошибки, плохо прослеживается связь между ответом и выводами, в списке литературы много устаревших источников, допущены существенные ошибки в оформлении	Удовлетворительно
- количество ошибок превышает допустимую норму, в работе отсутствуют выводы или не хватает других структурных элементов, в списке литературы недостаточно источников, работа оформлена не по требованиям	Неудовлетворительно

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

Интегральная качественная оценка освоения учебного предмета, учитываемая при промежуточной аттестации.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Изучение учебного предмета осуществляется в течение двух семестров.

Аттестация за **1 семестр** является промежуточным этапом освоения учебного предмета и проводится по текущим оценкам.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (**2 семестр**).

Экзамен по учебному предмету проводится в виде контрольной работы за весь учебный год.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Экзамен проводится по завершению курса изучения учебного предмета в форме итоговой контрольной работы за весь учебный год.

Основой для определения оценки на экзамене служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебного предмета «Математика».

Критерии оценки	Оценка
Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических занятиях. Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемому учебному предмету, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	Отлично
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по учебному предмету, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	Хорошо
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на	Удовлетворительно

<p>практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	
<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующему учебному предмету</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 1 Повторение курса математики основной школы

уметь:

– владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора;

– оперировать понятиями: линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства, а также линейные и квадратные уравнения и их системы;

– оперировать понятиями: функция;

– оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция; 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;

– оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; 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;

– решать текстовые задачи разных типов; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

– оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

– оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;

– вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

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

– Выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности

Профессионально-ориентированное содержание

1 Расскажите, почему важно учитывать знание математики в профессиональной деятельности?

2 В чём заключается практическая польза понимания основных понятий математики для разработки и управления программным обеспечением?

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования

1 Определите понятие положительного и отрицательного числа.

2 Чему равно произведение двух отрицательных чисел?

3 Как преобразовать обыкновенную дробь в десятичную

4 Что означает возведение числа в нулевую степень?

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 1.3 Процентные вычисления

1 Что называется простыми процентами?

2 Какова формула для вычисления простых процентов?

3 Что называют сложными процентами?

4 В каком случае предпочтительнее пользоваться системой простых процентов, а в каком — сложными?

Типовая входная контрольная работа № 1 за школьный курс математики

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{18} + \frac{2}{9}\right) : \frac{5}{48}$

2. Найдите значение выражения $\frac{2,1 \cdot 3,5}{4,9}$

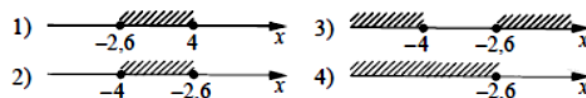
3. Найдите значение выражения $(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (13 \cdot 10^4)$

4. Найдите значение выражения $\sqrt{3 \cdot 11^2} \cdot \sqrt{3 \cdot 2^4}$

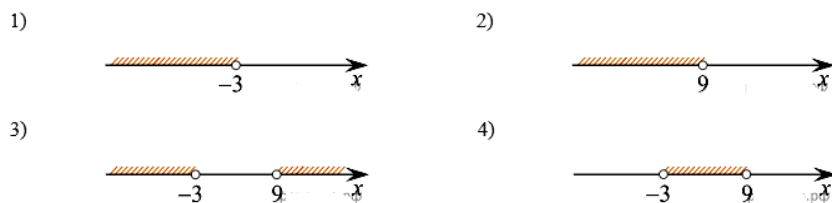
5. Найдите значение выражения $4^{-10} \cdot (4^3)^4$

6. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{35} \cdot \sqrt{21}}{\sqrt{15}}$
7. Найдите значение выражения $\frac{xy + y^2}{15x} \cdot \frac{3x}{x + y}$ при $x = 9,5, y = -6$.
8. Решите уравнение $1 - 2(5 - 2x) = -x - 3$
9. Решите уравнение $\frac{x - 6}{2} - \frac{x}{3} = 3$
10. Найдите больший корень уравнения $(x + 10)(-x - 8) = 0$
11. Найдите меньший корень уравнения $x^2 - x - 6 = 0$
12. Решите уравнение $\frac{11}{x - 9} = \frac{11}{9}$
13. Укажите решение неравенства $6 - 7x \leq 3x - 7$
- 1) $[0, 1; +\infty)$ 2) $(-\infty; 1, 3]$ 3) $[1, 3; +\infty)$ 4) $(-\infty; 0, 1]$
14. Решите систему неравенств $\begin{cases} x + 2,6 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1 \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество её решений?



15. На каком рисунке изображено множество решений неравенства $x^2 - 6x - 27 < 0$?



16. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

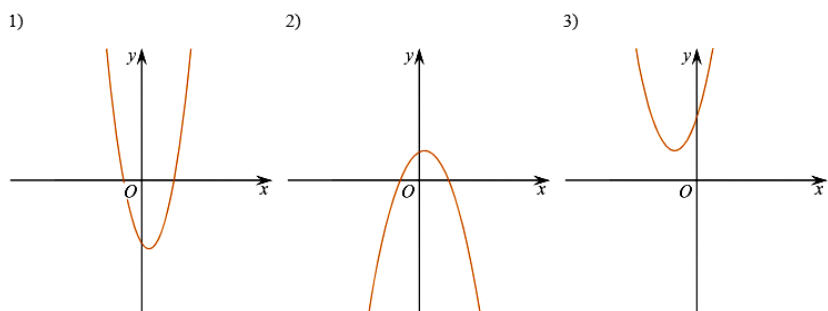
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $a < 0, c > 0$

Б) $a > 0, c > 0$

В) $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

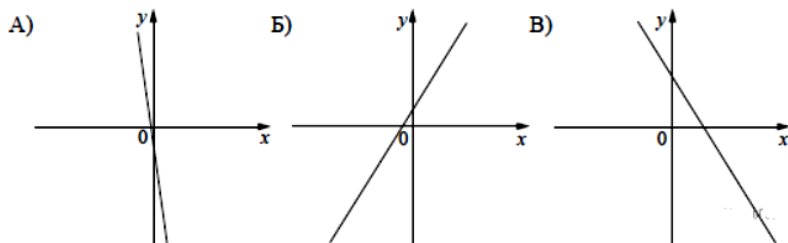


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

17. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1) $k > 0, b < 0$ 2) $k < 0, b < 0$ 3) $k < 0, b > 0$ 4) $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

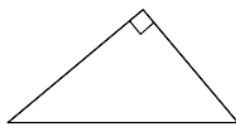
А	Б	В

18. Плата за коммунальные услуги составляла 800 р. Сколько рублей придётся заплатить за коммунальные услуги после их подорожания на 5,5%?

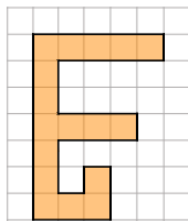
19. Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 80$ см, $n = 1600$? Ответ выразите в километрах.

20. В магазине канцтоваров продаётся 200 ручек: 23 красные, 9 зелёных, 8 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет синей или чёрной.

21. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 12 и 20 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



22. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.



Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 1 Координаты и векторы

Обучающийся должен

уметь:

– владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число;

– 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;

– создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 2.1 Координаты и векторы

1 Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.

2 Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

3 Компланарные векторы. Разложение вектора на составляющие. Правило параллелепипеда.

4 Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 6

«Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости»

Занятие направлено на развитие алгоритмического и математического мышления. На занятиях учат переводить абстрактные геометрические формы (расстояния, площади, пересечения) в машинные координаты и программный код, что является базой для компьютерной графики, веб-дизайна и разработки игр.

Занятие способствует развитию пространственного воображения, понимание того, как объекты располагаются относительно друг друга (точки, прямые, многоугольники). Такие математические навыки критически важны для создания игр, компьютерной графики, разработки пользовательских интерфейсов.

Типовая контрольная работа № 2 Раздела 2

1. Даны точки $A(3; 4; -1)$ и $B(-5; 6; -2)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{BA}
2. Даны точки $A(4; 5; 1)$ и $B(0; 9; -8)$. Чему равен модуль вектора \overrightarrow{AB} ?
3. Найдите координаты середины отрезка AB , если $A(5; -5; -1)$ и $B(7; -15; 9)$.
4. Чему равен модуль $\vec{a}(2\sqrt{3}; 3\sqrt{2}; \sqrt{5})$
5. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}(2; -1,5; 4)$ и $\vec{b}(-3,5; 2; 0)$
6. Вычислить угол между векторами $\vec{a}(3; 3; 0)$ и $\vec{b}(3; 0; 0)$:
7. Даны векторы $\vec{a}\left(\frac{3}{5}; \frac{1}{3}; 1\right)$ и $\vec{b}\left(\frac{1}{4}; \frac{3}{8}; \frac{1}{2}\right)$. Вычислить координаты вектора

$$\vec{m} = 15\vec{a} - 8\vec{b}.$$

8. Векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарные и заданны в виде $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = -15\vec{i} + \beta\vec{j} - 10\vec{k}$. α и β равны:

9. Векторы \vec{a} и \vec{b} перпендикулярны и заданны в виде $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j} - 16\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} + 4m\vec{j} + 13\vec{k}$. m равно:

10. Даны векторы $\vec{b}(8; 0; 6)$ и $\vec{c}(0; 2; 4)$. Вычислите координаты вектора

$$\vec{a} = (2\vec{b} \cdot \vec{b})(\vec{b} - 2\vec{c}):$$

11. Найдите проекции вектора на ось X , если $|\vec{a}| = 18$, $\alpha = 60^\circ$

12. Найдите $\bar{a} \cdot \bar{b}$, если $|\bar{a}| = 8$, $|\bar{b}| = 7$, $\frac{\bar{a}}{\bar{b}} = 60^0$
13. Найдите $\bar{a} \cdot (3\bar{a} + \bar{b})$, если $|\bar{a}| = 6$, $|\bar{b}| = 3$, $\bar{a} \perp \bar{b}$
14. Найдите $(\bar{a} - 2\bar{b}) \cdot (3\bar{a} + \bar{b})$, если $|\bar{a}| = 2$, $|\bar{b}| = 5$, $\cos \alpha = -1$

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 3 Корни, степени, логарифмы

уметь:

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

– оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

– оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; 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;

– проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 3.1 Развитие понятия о числе

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.
2. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 10 «Действия с комплексными числами»

Практическое занятие № 11 «Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел.

Примеры использования комплексных чисел»

Занятия направлены на развитие навыков математического моделирования, глубокого понимания компьютерной графики, а также алгоритмов обработки сигналов. Они позволяют эффективно решать вычислительные задачи, которые трудно или невозможно описать только с помощью вещественных чисел.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 3.2 Корни

1 Корни натуральной степени действительного числа

2 Перечислите свойства корней.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 3.2 Степень

1 Степени с рациональными показателями, их свойства.

2 Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени.

Типовая контрольная работа № 3 «Корни», «Степени»

1) Найдите значение выражения:

1. $(\sqrt{147} - \sqrt{27})\sqrt{3}$

5. $\frac{2^{2,2} \cdot 6^{3,2}}{12^{2,2}}$

2. $\frac{\sqrt[3]{36} \cdot \sqrt[3]{96}}{\sqrt[3]{250}}$

6. $4^{0,28} \cdot 16^{0,36}$

3. $9 \cdot \sqrt[6]{243} \cdot \sqrt[30]{243}$

7. $8^{\sqrt{11}+3} \cdot 8^{-2-\sqrt{11}} + 11$

4. $\frac{28\sqrt[7]{7} \cdot 2\sqrt[7]{7}}{12\sqrt[7]{7}}$

8. $\frac{\left(3^{\frac{4}{7}} \cdot 2^{\frac{2}{3}}\right)^{21}}{6^{12}}$

2) Упростите выражение

1. $\frac{4\sqrt{x} + 3}{\sqrt{x}} - \frac{3\sqrt{x}}{x} - 3x + 2$

3. $(a^6)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(a^{\frac{4}{7}}\right)^{-14}$

2. $\frac{42\sqrt[7]{18\sqrt{a}} - 7\sqrt[3]{42\sqrt{a}}}{18\sqrt[6]{2\sqrt{a}}}$

4. $\frac{a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{-0,5}}{a^{\frac{2}{3}}}$

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 3.4 Показательная функция

1 Степени с действительными показателями.

2 Свойства степени с действительным показателем.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 3.5 Логарифм. Логарифм числа

1 Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.

2 Свойства логарифмов.

3 Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.

4 Переход к новому основанию. Алгебраические преобразования, содержащие логарифм.

Практическое занятие № 17 «Нахождение логарифм числа. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию»

Практическое занятие № 18 «Алгебраические преобразования, содержащие логарифм»

Практическое занятие № 19 «Логарифмы в природе и технике»

Занятия направлены на формирование анализа вычислительной сложности алгоритмов, оптимизацию поиска, работу с бинарными деревьями и измерение экспоненциального роста. Они показывают, сколько раз нужно разделить объем данных пополам, чтобы найти нужный элемент или достичь базового условия.

Типовая контрольная работа № 4

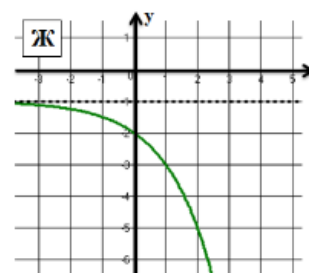
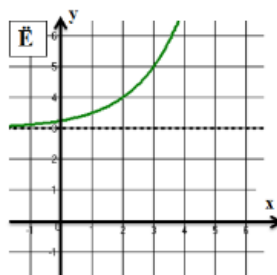
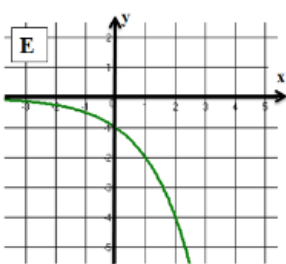
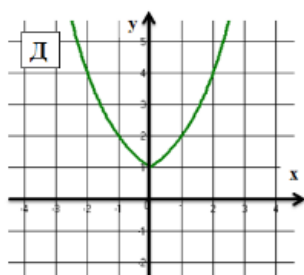
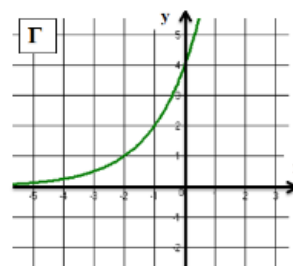
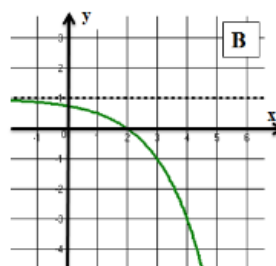
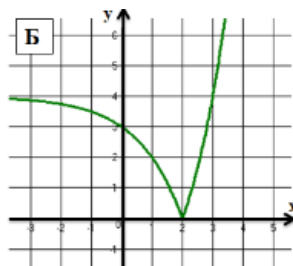
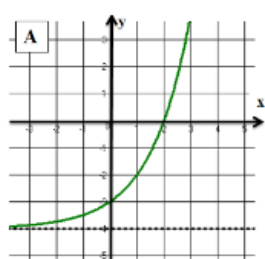
«Показательная функция», «Логарифм. Логарифм числа»

1. Сравните значения выражений:

А) $3^{2,4}$ и $3^{3,14}$; Б) $0,4^{0,5}$ и $0,4^{0,6}$.

В) $4^{0,7}$ и $4^{0,3}$; Г) $\left(\frac{5}{9}\right)^6$ и $\left(\frac{5}{7}\right)^7$.

2. Установите соответствие между графиком функции и её аналитической формулой:



1. $y = 2^x - 4$; 2. $y = 2^{x+2}$; 3. $y = -2^x$; 4. $y = -2^{x-2} + 1$;

5. $y = -(2^x + 1)$; 6. $y = 2^{|x|}$; 7. $y = |2^x - 4|$; 8. $y = 2^{x-2} + 3$

3. Найти область определения функции:

А) $y = 5x - 3$; Б) $y = \frac{3}{x-1}$; В) $y = \sqrt{x-2}$; Г) $y = \frac{1}{\sqrt{x-2}}$;

Д) $y = 2x^2 - 5x + 1$

4. Найти значение выражения:

А) $\log_{11} 12,1 + \log_{11} 10$

Б) $\log_{0,15} 20 - \log_{0,15} 3$

В) $2^{\log_2 5} + 81^{\log_9 \sqrt{17}}$

Г) $\lg 7(\log_7 15 + \log_7 4 - \log_7 6)$

5. Упростите выражение:

А) $\log_3 \frac{x^2}{9}$, если $\log_3 x = 4$

Б) $\log_a (a^7 b^{10})$, если $\log_b a = \frac{10}{13}$

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 4 Уравнения и неравенства

уметь:

– оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

– 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.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 4.1 Уравнения

1. Линейные уравнения с одной переменной. Квадратные уравнения. Системы уравнений с одной переменной.
2. Иррациональные уравнения. Методы решений иррациональных уравнений.
3. Показательные уравнения. Методы решений показательных уравнений.
4. Логарифмические уравнения. Методы решений логарифмических уравнений.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 4.1 Уравнения

- 1 Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Метод интервалов.
- 2 Системы неравенств с одной переменной.
- 4 Иррациональные неравенства. Методы решений иррациональных неравенств.
- 4 Показательные неравенства. Методы решений показательных неравенств.

Типовая контрольная работа № 5 Раздела 4

1. Решите уравнения:

1) $|3x - 3| = 6x$

6) $2\log_4(3x - 5) = \log_2(15 - x)$

2) $(4x - 3)^2 - 16x^2 = 0$

7) $\sqrt{x + 9} - x + 3 = 0$

3) $(x - 5)(x - 3) + 1 = 0$

8) $3^{1-x} + 3^x = 4$

4) $\frac{x-7}{x+3} = \frac{x-3}{x+9}$

9) $3^{x+1} + 5 \cdot 3^x = 72$

5) $\log_3(-5 - x) = 3$

10) $0,0625 \cdot (0,25)^{x-3} = 4^x$

2. Решите неравенства:

1) $5x^2 - 3x - 2 > 0$

3) $(0,8)^{2x+1} > (1,25)^{x+5}$

2) $\log_{\sqrt{6}}(x^2 - 7x + 6) < 2$

4) $(1,02)^{\frac{x+5}{x^2-7x+10}} \leq 1$

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 5 Тригонометрия

уметь:

- оперировать понятиями: тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- оперировать понятиями: тригонометрические функции; 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.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 5.1 Основы тригонометрии

1. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
2. Радианное измерение углов и дуг. Вращательное движение. Соотношение между градусной и радианной мерами угла.
3. Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
4. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла.

5. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
6. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Профессионально-ориентированное содержание

**Практическое занятие № 34
«Вычисление тригонометрических функций и тригонометрические преобразования»**

Занятие направлено на развитие пространственного мышления, понимания компьютерной графики и глубокого освоения алгоритмической оптимизации. Это фундамент для моделирования физики движения и работы с 3D-пространством

**Типовые вопросы для устного опроса
Темы 5.2 Тригонометрические уравнения и системы**

- 1 Обратные тригонометрические функции.
- 2 Простейшие тригонометрические уравнения.
- 3 Способы решений тригонометрических уравнений: сводящихся к квадратным, решаемые разложением на множители; однородные тригонометрические уравнения.

Профессионально-ориентированное содержание

**Практическое занятие № 35 «Решение простейших тригонометрических уравнений»
Практическое занятие № 36 «Решение тригонометрических уравнений с применением различных преобразований»
Практическое занятие № 37 «Решение простейших систем тригонометрических уравнений»**

Занятие направлено на развитие абстрактного мышления, алгоритмической логики и математической интуиции. Для программиста эти навыки необходимы для проектирования сложных систем, написания чистого кода и оптимизации вычислительных процессов.

**Типовые вопросы для устного опроса
Темы 5.3 Тригонометрические неравенства**

- 1 Простейшие тригонометрические неравенства.
- 2 Перечислить способы решений тригонометрических неравенств

Профессионально-ориентированное содержание

**Практическое занятие № 38 «Решение простейших тригонометрических неравенств»
Практическое занятие № 39 «Решение простейших тригонометрических неравенств»**

с применением различных преобразований»

Занятие направлено на алгоритмического, логического и пространственного мышления. На занятиях учат разбивать сложные задачи на простые шаги и переводить абстрактные графические модели (тригонометрический круг) в четкий набор числовых условий и логических операторов.

Типовая контрольная работа № 6 Раздела 5

1. Найдите значение выражения: $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$
2. Упростите выражение: $(2\sin \alpha + 3\cos \alpha)^2 + (3\sin \alpha - 2\cos \alpha)^2$
3. Упростите, используя формулы приведения: $\frac{\cos(2\pi - \alpha)\cos(\pi + \alpha)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)\sin(\pi + \alpha)}$
4. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
5. Решите уравнения:
1) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\sin^2 x - 3\cos x - 3 = 0$; 3) $1 + \sin x = 0$.

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 6 Функции

уметь:

– оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; 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;

– создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 6.1 Функции, их свойства и графики

1. Понятие функции, числовой функции. Способы задания функции.
2. Область определения и множество значений; графики функций, построение графиков функций, заданных различными способами.
3. Свойства функции: монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность.

4. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.
5. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
6. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
7. Показательная, логарифмическая, степенная функции, их основные свойства и графики.

Профессионально-ориентированное содержание

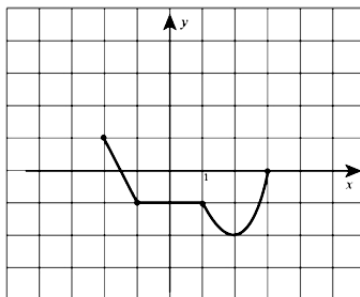
Практическое занятие № 41

«Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Графики функций. Простейшие преобразования графиков функций. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат»

Данное занятие посвящено изучению операций над функциями и графическими представлениями функций, включая композиции функций и трансформации графиков. Полученные знания понадобятся развитие навыков декомпозиции, создание чистого кода и освоение парадигм функционального программирования.

Типовая контрольная работа № 7 Раздела 6

По графику функции $y = f(x)$ укажите:



1. Область определения:
2. Область значений функции:
3. Промежутки убывания:
4. Нули функции:
5. Наибольшее значение функции:
6. Экстремум функции:
7. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{(2-x)^2}{x^2-25}}$
8. Среди заданных функций перечислите чётные

$$1) y = 2x^2; \quad 2) y = \sqrt{x}; \quad 3) y = 5x; \quad 4) y = x^2 - 4|x| + 3$$

9. Постройте график функции $y = |x^2 - 3x + 2|$

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 7 Начало математического анализа

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 практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

– 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);

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

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 7.1 Прямые и плоскости в пространстве

1. Что такое числовые последовательности.
2. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
3. Монотонные последовательности.
4. Ограниченные и неограниченные последовательности.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 7.2 Предел последовательности

- 1 Понятие о пределе последовательности.
- 2 Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
- 3 Суммирование последовательностей.

- 4 Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и его сумма.
- 5 Число e .

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 7.3 Предел функции

- 1 Предел функции в точке.
- 2 Предел функции в точке и на бесконечности.
- 3 Понятие о непрерывной функции.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 7.4 Производная

- 1 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее механический смысл.
- 2 Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.
- 3 Производные некоторых элементарных функций: производные показательной, логарифмической, степенной, тригонометрической функции. Производные обратных тригонометрических функций.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 46 «Вычисление производных»

Практическое занятие № 47 «Решение практических задач на геометрический и физический смысл производной»

Практическое занятие № 48 «Приложение производной к исследованию функций»

Занятие направлено на развитие инженерного мышления, способности к оптимизации сложных систем и глубокого понимания машинного обучения, где производные (градиенты) лежат в основе обучения нейросетей.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 7.5 Первообразная и интеграл

- 1 Геометрический смысл производной.
- 2 Уравнение касательной к графику функции
- 3 Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона — Лейбница.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 50 «Вычисление неопределенных интегралов»

Практическое занятие № 51 «Вычисление определенных интегралов»

Практическое занятие № 52 «Решение задач на приложение определенных интегралов»

Практическое занятие № 53 «Решение практических задач на приложение определенных интегралов»

Занятия направлены на развитие на развитие аналитического мышления, умения работать с непрерывными данными и понимания алгоритмической оптимизации.

Типовая контрольная работа № 8 Раздела 7 по теме «Производная»

1) Найдите производные функций

а) $y = x^{18} + 5x^7 - 9x + \frac{1}{x} - \sqrt{x} - 11$

в) $y = e^x \cdot \sqrt{x}$

б) $y = \frac{4}{x^5} + \frac{7}{x} - 6 \operatorname{arctg} x + 5x$

г) $y = \frac{x^3 + 1}{x^2 - 2}$

- 2) Движение точки происходит по закону $s(t) = 3t^2 + 5t - 9$. В какой момент времени скорость движения точки равна 11?

Типовая контрольная работа № 9 Раздела 7 по теме «Первообразная и интеграл»

1 Найдите неопределенный интеграл:

а) $\int (x^3 - 2x + 1) dx;$

б) $\int (\frac{1}{5 \cos^2 x} + 6^x) dx$

в) $\int (7x + 1)^6 dx.$

2 Вычислите интегралы

а) $\int_{-1}^2 (2x - 5) dx;$

б) $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$

в) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos x + \sin x) dx$

- 3) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = x + 2$

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛА 8 Геометрия

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; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; оценивать размеры объектов окружающего мира;

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

– оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

– вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

– проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 8.1 Прямые и плоскости в пространстве

1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
2. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
3. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 55

«Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции»

Занятия направлены на развитие пространственного и алгоритмического мышления, а также навыков работы с матричной алгеброй. Они лежат в основе создания 3D-моделей, видеоигр и анимации. Также направлены на развитие геометрического преобразования в программировании (масштабирование, поворот, сдвиг).

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 8.2 Многогранники и круглые тела

- 1 Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Понятие многогранника. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).

2 Вершины, рёбра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

3 Призма. Виды призм (прямая и наклонная, правильная призма. Параллелепипед и его свойства. Прямоугольный параллелепипед. Куб. сечение призм.

4 Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр. Сечение пирамиды.

5 Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус. Усечённый конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.

6 Сфера и шар. Взаимное расположение плоскости и шара.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 56 «Свойства параллельных сечений в пирамиде»

Практическое занятие № 57 «Сечение цилиндра и конуса плоскостью. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию»

Практическое занятие № 58 «Сечение шара и сферы. Касательная плоскость к сфере»

Занятие направлено на развитие пространственного мышления. Многогранники и круглые тела лежат в основе 3D-графики, физических симуляций и игровых движков. Знание формул и алгоритмов для работы с ними позволяет разработчикам создавать процедурные модели, рассчитывать столкновения объектов и оптимизировать производительность приложений.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 8.3 Измерения в геометрии

1 Понятие объема.

2 Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

3 Формулы объема пирамиды и конуса. Объем усечённой пирамиды. Объем конуса.

4 Объем шара и его частей.

5 Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности геометрического тела.

6 Площадь поверхности призмы. Площадь поверхности прямой призмы.

7 Площадь поверхности пирамиды. Площадь поверхности правильной, усечённой пирамиды.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 59 «Площади поверхности тел. Подобие тел. Отношение площадей поверхностей подобных тел»

Занятие направлено на развитие фундаментального пространственного мышления и математической базы, необходимой для решения широкого спектра задач в программировании.

Типовая контрольная работа № 10 Раздела 8

1. Установите соответствие:

Название формулы	Формула
1. площадь шара	a) $S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$
2. площадь боковой поверхности конуса	b) $V = \frac{1}{3}\pi h(R^2 + rR + r^2)$
3. объем цилиндра	c) $S = 4\pi R^2$
4. площадь боковой поверхности усеченной пирамиды	d) $V = \pi R^2 h$
5. площадь полной поверхности параллелепипеда	e) $S = ph$
6. площадь боковой поверхности призмы	f) $S = \frac{(p_1 + p_2)l}{2}$
7. объем усеченного конуса	g) $S = \pi Rl$

2. Отношение объемов двух шаров равно 64. Найдите отношение площадей поверхностей.

3. Найдите расстояние от центра шара до плоскости сечения, если радиус шара равен 13 см, а радиус сечения равен 5 см.

4. Куб описан около сферы радиуса 3. Найдите объем и площадь поверхности.

5. Площадь осевого сечения цилиндра равна 24 см^2 , а площадь основания — $16\pi \text{ см}^2$. Найдите объем цилиндра.

6. Объем первого цилиндра равен 22. У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания – в два раза меньше, чем у первого. Найти объем второго цилиндра.

7. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD сторона основания равна 4 см, боковое ребро 5 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды и объем пирамиды.

8. Высота правильной треугольной призмы 12 см, а высота основания 5 см. Найдите площадь полной поверхности призмы и объем призмы.

9. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найти площадь боковой поверхности.

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 9 Множества. Элементы теории графов

Обучающийся должен

уметь:

– оперировать понятиями: приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

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

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 9.1 Множества. Графы

- 1 Что такое множество?
- 2 Что такое подмножество?
- 3 Что такое дополнение множества?
- 4 Что такое граф?
- 5 Что такое дерево в теории графов? В каких задачах возникают деревья?

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 61 «Операции с множествами. Решение прикладных задач»

Практическое занятие № 62 «Графы и их применение»

Занятия направлены на развитие фундаментального понимания структур данных, алгоритмического мышления и дают способность логически моделировать сложные, запутанные связи.

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 10 Теория вероятности и математическая статистика

Обучающийся должен

знать:

- случайные величины

уметь:

– оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; 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;

– 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;

– оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 10.1 Элементы комбинаторики. Вероятность

1. Основные понятия комбинаторики.
2. Понятие события и вероятности события.
3. Достоверные и невозможные события.
4. Понятие о независимости событий.
5. Классическое определение вероятностей.
6. Сложение и умножение вероятностей (теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей).

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 63 «Вычисление числа размещений, перестановок, сочетаний»

Практическое занятие № 64 «Вычисление вероятностей. Сложение и умножение вероятностей»

Практическое занятие № 65 «Вероятность в профессиональных задачах»

Занятие направлено на получение навыков оценивания производительности алгоритмов, моделирования случайных величин и оптимизирования систем.

Типовые вопросы для устного опроса

Темы 10.2 Математическая статистика. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)

- 1 Что такое случайная величина?
- 2 В чем разница между дискретной и непрерывной случайной величиной?
- 3 Какова основная характеристика дискретной случайной величины?
- 4 Что такое вариационный ряд? Приведите пример вариационного ряда.
- 5 Как организовать данные в виде таблицы и упорядочить их для дальнейшего анализа?

6 Какие трудности могут возникать при обработке большого объема числовых данных и как их преодолевать?

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 66 «Решение задач математической статистики»

Практическое занятие № 67 «Решение задач на вычисление вероятностей и представление данных»

Занятие направлено на развитие инструмента принятия решений на основе данных: от оценки скорости работы алгоритмов до анализа поведения пользователей.

Задания для оценки освоения

РАЗДЕЛ 11 Повторение за курс математики

Обучающийся должен

знать:

- случайные величины

уметь:

– владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число;

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

– оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

– 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 практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

– оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;

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;

– оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; 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;

– 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;

– 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; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; оценивать размеры объектов окружающего мира;

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

– оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

– вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

– 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;

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

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Изучение учебного предмета осуществляется в течение двух семестров.

Аттестация за **1 семестр** является промежуточным этапом освоения учебного предмета и проводится по текущим оценкам.

Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена (2 семестр)**.

Экзамен проводится по завершению курса учебного предмета в форме итоговой контрольной работы за весь учебный год.

Вопросы для подготовки к экзамену

Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний

1. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.
2. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
3. Компланарные векторы. Разложение вектора на составляющие. Правило параллелепипеда.
4. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.
5. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.
6. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
7. Корни натуральной степени их числа и их свойства.
8. Степени с рациональными показателями, их свойства.
9. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени.

10. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.
11. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
12. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.
13. Переход к новому основанию. Алгебраические преобразования, содержащие логарифм.
14. Линейные уравнения с одной переменной. Квадратные уравнения. Системы уравнений с одной переменной.
15. Иррациональные уравнения. Методы решений иррациональных уравнений.
16. Показательные уравнения. Методы решений показательных уравнений.
17. Логарифмические уравнения. Методы решений логарифмических уравнений.
18. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств с одной переменной.
19. Иррациональные неравенства. Методы решений иррациональных неравенств.
20. Показательные неравенства. Методы решений показательных неравенств.
21. Логарифмические неравенства. Методы решений логарифмических неравенств.
22. Понятие функции, числовой функции. Способы задания функции.
23. Область определения и множество значений; графики функций, построение графиков функций, заданных различными способами.
24. Свойства функции: монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность.
25. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.
26. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
27. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
28. Показательная, логарифмическая, степенная функции, их основные свойства и графики.
29. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции.
30. Радианное измерение углов и дуг. Вращательное движение. Соотношение между градусной и радианной мерами угла.
31. Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
32. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного и половинного угла.

33. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
34. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
35. Обратные тригонометрические функции.
36. Простейшие тригонометрические уравнения.
37. Способы решений тригонометрических уравнений: сводящихся к квадратным, решаемые разложением на множители; однородные тригонометрические уравнения.
38. Простейшие тригонометрические неравенства.
39. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
40. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
41. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.
42. Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Понятие многогранника. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).
43. Вершины, рёбра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
44. Призма. Виды призм (прямая и наклонная, правильная призма. Параллелепипед и его свойства. Прямоугольный параллелепипед. Куб. сечение призм.
45. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр. Сечение пирамиды.
46. Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус. Усечённый конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.
47. Сфера и шар. Взаимное расположение плоскости и шара.
48. Объем и его измерения. Понятие объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Объем усечённой пирамиды. Объем конуса. Объем шара и его частей.
49. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы. Площадь поверхности прямой призмы. Площадь поверхности пирамиды. Площадь поверхности правильной, усечённой пирамиды.
50. Числовые последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Монотонные последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.

51. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и его сумма. Число e .

52. Предел функции в точке. Предел функции в точке и на бесконечности. Понятие о непрерывной функции.

53. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее механический смысл.

54. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций.

55. Производные некоторых элементарных функций: производные показательной, логарифмической, степенной, тригонометрической функции. Производные обратных тригонометрических функций.

56. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

57. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.

58. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний.

59. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Понятие о независимости событий. Классическое определение вероятностей. Сложение и умножение вероятностей (теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей).

Перечень заданий для оценивания освоенных умений

1) Найдите значение выражения $\frac{3^{6,5}}{9^{2,25}}$

2) Найдите значение выражения $4 \cdot \sqrt[6]{32} \cdot \sqrt[30]{32}$

3) Найдите значение выражения $36^{\log_6 5}$

4) Найдите значение выражения $\frac{22(\cos^2 9^\circ - \sin^2 9^\circ)}{\cos 18^\circ}$

5) Упростите выражение: $\frac{\cos(\pi - \alpha) - \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{5 \cos(\alpha + \pi)}$

6) Сумма корней уравнения $|2x + 10| = 6$ равна

7) Найдите корень уравнения $\sqrt{3x - 8} = 5$

8) Найдите корень уравнения $16^{x-9} = \frac{1}{2}$

9) Найдите корень уравнения $\log_5(5 - x) = \log_5 3$

10) Наименьшее целое решение неравенства $\frac{x-1}{x-4} < 0$

11) Наименьшее целое решение неравенства $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} \leq 3$

12) Наибольшее целое решение неравенства $\log_5(x-5) < 2$

13) Найдите неопределенный интеграл: $\int \frac{3dx}{7x^2 - 21}$.

1. $\frac{3}{7\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}} + C$

3. $\frac{3}{7\sqrt{3}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{3}}{x+\sqrt{3}} \right| + C$

2. $\frac{3}{14} \ln |x^2 - 3| + C$

4. $\frac{3}{14\sqrt{3}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{3}}{x+\sqrt{3}} \right| + C$

14) Найдите определенный интеграл: $\int_0^3 \left(x^2 - \frac{1}{3}\right) dx$

15) Диагональ куба равна $\sqrt{12}$. Найдите его объем.

16) Найдите: $\cos x$, если $\sin x = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $x \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

17) Решить уравнение: $2\sin^2 x - 5\sin x - 7 = 0$

18) Найдите производную функции $y = x^2 \cdot \ln x + \frac{3^x}{\sin x}$

19) Найдите экстремум функции: $y = \frac{x^2}{x-2}$.

20) Найдите площадь фигуры ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = -x$

Типовая итоговая контрольная работа за 1 курс

1) Вычислите $\frac{\left(\frac{3}{2^5} \cdot \frac{2}{7^3}\right)^{15}}{14^9}$

2) Вычислите $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256}$

3) Вычислите $\log_{0,15} 20 - \log_{0,15} 3$

4) Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

5) Упростите выражение $7\cos^2\alpha - 5 + 7\sin^2\alpha$.

6) Упростите выражение:
$$\frac{3\cos(\pi - \alpha) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(\alpha + 3\pi)}$$

7) Решите уравнение $\cos x = 1$.

8) Решите уравнение $\sqrt{18 + 7x} = 9$

9) Решите уравнение $\left(\frac{1}{32}\right)^{0,5x+1} = 8$

10) Решите уравнение $\log_2(7-x) = 6$

11) Сумма корней уравнения $|3x-3| = 6$ равна

12) Наибольшее целое решение неравенства $x^2 - 169 \leq 0$

13) Найдите наибольшее целое решение неравенства $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} - 1 \leq 0$

14) Наименьшее целое решение неравенства $\log_5(x-1) > \log_5 8$

15) Найдите неопределенный интеграл: $\int (4x^3 - 6x^2 - 4x + 1) dx$.

1. $12x^2 - 12x - 4 + C$

3. $x^4 - 2x^3 - 2x^2 + x + C$

2. $x^2 - 2x - 2 + C$

4. $4x^4 - 6x^3 - 4x^2 + x + C$

16) Вычислите $\int_4^2 \left(\frac{1}{x^2} + 1\right) dx$

17) Найдите производную функции $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2}$

18). Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y(x) = 2x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$

19) Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 2$.

20) Объем куба равен 27. Найдите площадь его поверхности.

Ключи к контрольным работам

Входная контрольная работа № 1 за школьный курс математики			
1.	8	12.	18
2.	1,5	13.	3
3.	3328	14.	2
4.	132	15.	4
5.	16	16.	231
6.	7	17.	243
7.	-1,2	18.	844
8.	1,2	19.	1,28
9.	36	20.	0,8
10.	-8	21.	16
11.	-2	22.	17

Контрольная работа № 2 по разделу 2			
1.	$\vec{BA} = (8; -2; 1)$	8.	$\alpha=3, \beta=25$
2.	$ \vec{AB} = \sqrt{113}$	9.	$m=16$
3.	$(6; -10; 4)$	10.	$\vec{a} = (1600; -800; -400)$
4.	$ \vec{a} = \sqrt{35}$	11.	9
5.	-10	12.	28
6.	45°	13.	108
7.	$\vec{m} = (7; 2; 11)$	14.	12

Контрольная работа № 3 по темам «Корни», «Степени»							
1) Найдите значение выражения:							
1.	12	5.	6				
2.	2,4	6.	4				
3.	27	7.	19				
4.	1	8.	4				
2) Упростите выражение							
1.	$6-3x$	3.	$\frac{1}{a^5}$				
2.	$1\frac{17}{18}$	4.	$\sqrt[3]{a}$				

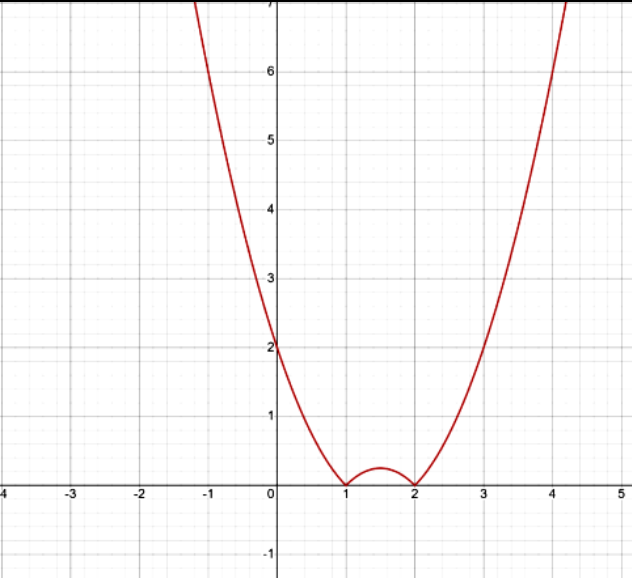
Контрольная работа № 4 по темам «Показательная функция», «Логарифм. Логарифм числа»							
1) Сравните значения выражения:							
А.	$<$	Б.	$>$	В.	$>$	Г.	$>$

2) Установите соответствие между графиком функции и её аналитической формулой:									
А.	1	Б.	7	В.	4	Г.	2		
Д.	6	Е.	3	Ё.	8	Ж.	5		
3) Найти область определения функции:									
А)	$x \in \mathbb{R}$	Б)	$x \neq 1$	В)	$x \geq 2$	Г)	$x > 2;$	Д)	$x \in \mathbb{R}$
4) Найти значение выражения:									
А)	2	Б)	-1	В)	22	Г)	1		
5) Упростите выражение:									
А)	6			Б)	20				

Контрольная работа № 5 по разделу 4			
1. Решите уравнения:			
1)	$\frac{1}{3}$	6)	5
2)	$\frac{3}{8}$	7)	7
3)	4	8)	0;1
4)	27	9)	2
5)	-32	10)	0,5
2. Решите неравенства			
1)	$x \in \left(-\infty; -\frac{2}{5}\right) \cup (1; +\infty)$	3)	$x \in (-\infty; -2)$
2)	$x \in (0; 1) \cup (6; 7)$	4)	$x \in (-\infty; -5] \cup (2; 5)$

Контрольная работа № 6 по разделу 5	
1.	4
2.	13
3.	$\operatorname{ctg} \alpha$
4.	-0,75
5. Решите уравнения:	
1)	$x = \pm \frac{\pi}{6} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z}$
2)	$x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
3)	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

Контрольная работа № 7 по разделу 6	
1.	$D(f) \in [-2; 3]$
2.	$E(f) \in [-2; 1]$
3.	$x \in [-2; 1] \cup [1; 2]$

4.	$f(x) = 0$ при $x = -1,5$ и $x = 3$
5.	$f(-2) = 1$
6.	$f(2) = -2$
7.	$x \in (-\infty; -5) \cup (5; +\infty) \cup \{2\}$
8.	1; 4
9.	

Контрольная работа № 8 по теме «Производная»			
1) Найдите производные функций			
a)	$18x^{17} + 35x^6 - 9 - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x}}$	в)	$e^x \cdot \sqrt{x} + \frac{e^x}{2\sqrt{x}}$
б)	$-\frac{20}{x^6} - \frac{7}{x^2} - \frac{6}{1+x^2} + 5$	г)	$\frac{x^4 - 6x^2 - 2x}{(x^2 - 2)^2}$
2) 1			

Контрольная работа №9 по теме «Первообразная и интеграл»	
1) Найдите неопределенный интеграл;	
a)	$\frac{x^4}{4} - x^2 + x + C$
б)	$\frac{1}{5} \operatorname{tg} x + \frac{6^x}{\ln 6} + C$
в)	$\frac{(7x+1)^7}{49} + C$
2) Вычислите интегралы	
a)	-12
б)	21
в)	1
3) 9	

Контрольная работа № 10 по разделу 8

1. Установите соответствие:

1-с, 2-г, 3-д, 4-ф, 5-а, 6-е, 7-б

2.	16
3.	12
4.	$S = V = 216$
5.	$V = 48\pi \text{ см}^3$
6.	$V = 16,5$
7.	$S_{\text{обн}} = 8\sqrt{21} \text{ см}^2, V = \frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ см}^3$
8.	$S_{\text{nn}} = \frac{410}{\sqrt{3}} \text{ см}^2, V = 100\sqrt{3} \text{ см}^3$
9.	$S_{\text{обн}} = 72\sqrt{3} \text{ см}^2$

Задания для оценивания освоенных умений

1)	9	6)	-10	11)	2	16)	-0,2
2)	8	7)	11	12)	29	17)	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$
3)	25	8)	8,75	13)	4	18)	$y = 2x \cdot \ln x + x + \frac{3 \ln 3 \cdot \sin x - 3^x \cos x}{\sin^2 x}$
4)	22	9)	2	14)	8	19)	$y_{\min} = 0, y_{\max} = 8$
5)	0,4	10)	2	15)	8	20)	4,5

Типовая контрольная работа за 1 курс

1)	7	6)	2	11)	2	16)	-2,25
2)	3	7)	$x = 2\pi n, n \in Z$	12)	13	17)	$1 + \frac{4}{x^2}$
3)	-1	8)	9	13)	0	18)	26
4)	-0,6	9)	-3,2	14)	10	19)	$5\frac{1}{3}$
5)	2	10)	-57	15)	3	20)	54

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2026-2027 учебный год

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
1		_____ № _____ Председатель ПЦК ЕНД _____ /