

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав. кафедрой ТД

 Т.О. Сошина

« 28 » 02 2023 г

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттеста-  
ции обучающихся по учебному предмету**

### **МАТЕМАТИКА**

*Приложение к рабочей программе учебного предмета*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование

(базовая подготовка)

Лысьва, 2023

Фонд оценочных средств разработан на основе:

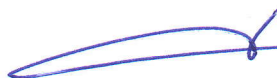
– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «9» декабря 2016 г. № 1547 по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;

– рабочей программы учебного предмета Математика, утвержденной «28» 02 2023 г.

Разработчик: преподаватель В.Р. Зайникова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии Естественных дисциплин (ПЦК ЕНД) «08» 02 2023 г., протокол № 6 .

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебного предмета **Математика** обучающийся должен обладать следующими результатами обучения: **личностными, метапредметными и предметными.**

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использо-</li> </ul>

	<p>задавать параметры и критерии их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> </ul>	<p>ванием 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извле-</li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>катель, 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;</li> </ul>
--	---	---

		<p>умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты</li> </ul>
--	--	--

		<p>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>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <p>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p><b>Овладение универсальными</b></p>	<p>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами</p>

	<p><b>учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- 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;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	
--	---	--



<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p><b>В области духовно-нравственного воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- 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;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>а) самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и пред-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</li> </ul>
---	---	---

	<p>почтений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p><b>б) самоконтроль:</b> использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект,</b> предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>	
--	--	--

<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p><b>г) принятие себя и других лю-</b></p>	<p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций</p>
---	---	---

	<p>дей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><b>В области эстетического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными дейст-</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- 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;</li> <li>- уметь использовать при решении за-</li> </ul>

	<p><b>виями:</b></p> <p><b>а) общение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>дач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>- 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;</li> </ul> <p><b>В части гражданского воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание своих конституци-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> <li>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с ис-</li> </ul>

	<p>онных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания;</li> <li>- 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</li> </ul>	<p>пользованием 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>России;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</li> <li>- 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;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,</p>	<p><b>В части экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные</li> </ul>

<p>применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>– расширение опыта деятельности экологической направленности.</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>– осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> <li>– уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>– давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт</li> </ul>	<p>элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</li> </ul>
--	---	--

ПК 1.2 Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций	
Знания	Умения
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Международные стандарты по проектированию строительных конструкций, том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;</li> <li>– строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять статический расчет;</li> <li>– проверять несущую способность конструкций;</li> <li>– подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;</li> <li>– выполнять расчеты соединений элементов конструкций</li> </ul>
--	--

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 Для текущего и рубежного контроля освоения личностных, метапредметных и предметных результатов 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 ВЕКТОРЫ				
Тема 1.1 Введение Тема 1.2 Координаты и векторы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.2	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа	

<b>РАЗДЕЛ 2 КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ</b>			
<b>Тема 2.1 Развитие понятия о числе</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.2	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
<b>Тема 2.2 Корни</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	
<b>Тема 2.3 Степень</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	

<b>Тема 2.4 Логарифм. Логарифм числа</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка резуль- татов практиче- ских занятий Экспертная оценка по ре- зультатам на- блюдения за деятельностью обучающегося в процессе освое- ния учебного предмета		
<b>РАЗДЕЛ 3 УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>				
<b>Тема 3.1 Уравнения</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка резуль- татов практиче- ских занятий Экспертная оценка по ре- зультатам на- блюдения за деятельностью обучающегося в процессе освое- ния учебного предмета	Контрольная работа	
<b>Тема 3.2 Неравенст- ва</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка резуль- татов практиче- ских занятий Экспертная оценка по ре- зультатам на- блюдения за деятельностью обучающегося в процессе освое- ния учебного предмета		

<b>РАЗДЕЛ 4 ТРИГОНОМЕТРИЯ</b>			
<b>Тема 4.1 Основы тригонометрии</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
<b>Тема 4.2 Тригонометрические уравнения</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	
<b>Тема 4.3 Тригонометрические неравенства</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	

РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ			
Тема 5.1 Функции, их свойства и графики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.2	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
РАЗДЕЛ 6 НАЧАЛО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА			
Тема 6.1 Числовые последовательности	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа
Тема 6.2 Предел последовательности	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	

<b>Тема 6.3 Предел функции</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 6.4 Производная</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 6.5 Первообразная и интеграл</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

<b>РАЗДЕЛ 7 ГЕОМЕТРИЯ</b>				
<b>Тема 7.1 Прямые и плоскости в пространстве</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.2	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа	
<b>Тема 7.2 Многогранники и круглые тела</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.2	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 7.3 Измерения в геометрии</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.2	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		



<b>РАЗДЕЛ 8 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>				
<b>Тема 8.1 Элементы комбинаторики</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Контрольная работа	
<b>Тема 8.2 Вероятность</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 8.3 Математическая статистика</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

<b>Тема 8.4 Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Раздел 9 Повторение за курс математики</b>				
<b>Тема 9.1 Повторение за курс математики</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета	Наблюдение и оценка результатов практических занятий	
<b>Форма контроля</b>				<b>Экзамен</b>

### **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.

### **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 личностных, метапредметных и предметных результатов проводится в форме контрольной работы (после изучения разделов учебного предмета).

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
– оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа;	умеет оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа;
– 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;
– оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл	умеет оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл
– оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;	умеет оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;
– 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);	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);
– оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;	умеет оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;
– оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;	умеет оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;
– 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;	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;
– оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вра-	умеет оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вра-

щения, 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;	щения, 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;
– оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;	умеет оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;
– 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;
– оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число.	умеет оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число.
<b>Знать:</b>	
– методы доказательств, алгоритмы решения задач	знает методы доказательств, алгоритмы решения задач
– определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	знает определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
– подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;	знает подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
– примеры математических открытий российской и мировой математической науки.	знает примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

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

### 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	<b>Отлично</b>
– в работе есть 2-3 незначительные ошибки, изложенный материал не противоречит выводам, в списке источников достаточное количество позиций, нет грубых ошибок в оформлении	<b>Хорошо</b>
– 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	<b>Удовлетворительно</b>
– 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	<b>Неудовлетворительно</b>

## 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.

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 контрольной работы за весь учебный год.

Основой для определения оценки на экзамене служит объем 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 объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	Удовлетворительно



<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

#### РАЗДЕЛА 1 ВЕКТОРЫ

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
- примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**уметь:**

- оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число.

#### Типовые вопросы для устного опроса

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.

#### Типовая контрольная работа Раздела 1

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 заданы в виде  $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -15\vec{i} + \beta\vec{j} - 10\vec{k}$ .  $\alpha$  и  $\beta$  равны:
9. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны и заданы 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  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 8$ ,  $|\vec{b}| = 7$ ,  $\angle \vec{a} \vec{b} = 60^\circ$
13. Найдите  $\vec{a} \cdot (3\vec{a} + \vec{b})$ , если  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$
14. Найдите  $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (3\vec{a} + \vec{b})$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 5$ ,  $\cos \alpha = -1$

## РАЗДЕЛ 2 КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве.

**уметь:**

- оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа;
- оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции.

### Типовые вопросы для устного опроса

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.
3. Корни натуральной степени их числа и их свойства.
4. Степени с рациональными показателями, их свойства.
5. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени.
6. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.
7. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
8. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.
9. Переход к новому основанию. Алгебраические преобразования, содержащие логарифм.

### Типовая контрольная работа Раздела 2

**1) Найдите значение выражения:**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. $(\sqrt{147} - \sqrt{27})\sqrt{3}$                      | 5. $\frac{2^{2,2} \cdot 6^{3,2}}{12^{2,2}}$      | 9. $\log_{11} 12,1 + \log_{11} 10$         |
| 2. $\frac{\sqrt[3]{36} \cdot \sqrt[3]{96}}{\sqrt[3]{250}}$ | 6. $4^{0,28} \cdot 16^{0,36}$                    | 10. $\log_{0,15} 20 - \log_{0,15} 3$       |
| 3. $9 \cdot \sqrt[6]{243} \cdot \sqrt[30]{243}$            | 7. $8^{\sqrt{11}+3} \cdot 8^{-2-\sqrt{11}} + 11$ | 11. $2^{\log_2 5} + 81^{\log_9 \sqrt{17}}$ |

$$4. \quad \frac{28\sqrt[3]{7} \cdot 2\sqrt[3]{7}}{12\sqrt[3]{7}}$$

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

$$12. \quad \lg 7(\log_7 15 + \log_7 4 - \log_7 6)$$

**2) Упростите выражение**

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

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

$$5. \quad \log_3 \frac{x^2}{9}, \text{ если } \log_3 x = 4$$

$$2. \quad \frac{42\sqrt[7]{18\sqrt{a}} - 7\sqrt[3]{42\sqrt[4]{a}}}{18\sqrt[6]{2\sqrt[3]{a}}}$$

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

$$6. \quad \log_a (a^7 b^{10}), \text{ если } \log_b a = \frac{10}{13}$$

### РАЗДЕЛ 3 УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения

в ходе решения задач;

- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве.

**уметь:**

- оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа;
- 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;
- 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).

#### Типовые вопросы для устного опроса

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.
5. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств с одной переменной.
6. Иррациональные неравенства. Методы решений иррациональных неравенств.
7. Показательные неравенства. Методы решений показательных неравенств.
8. Логарифмические неравенства. Методы решений логарифмических неравенств.

### Типовая контрольная работа Раздела 3

#### 1. Решите уравнения:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 2. Решите неравенства:

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

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

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

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

## РАЗДЕЛ 4 ТРИГОНОМЕТРИЯ

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;

- примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**уметь:**

- 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.

### Типовые вопросы для устного опроса

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.
7. Обратные тригонометрические функции.
8. Простейшие тригонометрические уравнения.
9. Способы решений тригонометрических уравнений: сводящихся к квадратным, решаемые разложением на множители; однородные тригонометрические уравнения.
10. Простейшие тригонометрические неравенства.



#### Типовая контрольная работа Раздела 4

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)  $1 + \sin x = 0$ .

## РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
- примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**уметь:**

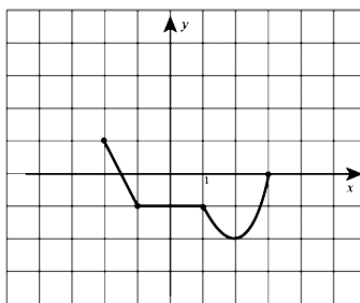
- оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл
- оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции.

### Типовые вопросы для устного опроса

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.

## Типовая контрольная работа Раздела 5

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

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

## РАЗДЕЛ 6 НАЧАЛО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения

в ходе решения задач;

- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;

- примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**уметь:**

- оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Числовые последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Монотонные последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.

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

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

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

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

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

7. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции

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

## Типовая контрольная работа Раздела 6

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

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?

### 3) Найдите неопределенный интеграл:

а)  $\int (x^3 - 2x + 1) dx;$

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

в)  $\int (7x + 1)^6 dx.$

### 4) Вычислите интегралы

а)  $\int_{-1}^2 (2x - 5) dx;$

б)  $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$

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

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

## РАЗДЕЛ 7 ГЕОМЕТРИЯ

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;
- примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**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;
- 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;
- оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;
- вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы.

### Типовые вопросы для устного опроса

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.
4. Понятие о геометрическом теле и его поверхности. Понятие многогранника. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).
5. Вершины, рёбра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

6. Призма. Виды призм (прямая и наклонная, правильная призма. Параллелепипед и его свойства. Прямоугольный параллелепипед. Куб. сечение призм.
7. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр. Сечение пирамиды.
8. Поверхность вращения. Тело вращения. Цилиндр и конус. Усечённый конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.
9. Сфера и шар. Взаимное расположение плоскости и шара.
10. 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.
11. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы. Площадь поверхности прямой призмы. Площадь поверхности пирамиды. Площадь поверхности правильной, усечённой пирамиды.

### Типовая контрольная работа Раздела 7

#### 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  $24 \text{ см}^2$ , 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  $120^\circ$ . Найти площадь боковой поверхности.



## РАЗДЕЛ 8 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Обучающийся должен

**знать:**

- методы доказательств, алгоритмы решения задач;
- определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения

в ходе решения задач;

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

**уметь:**

- решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами);
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;
- оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний.
2. 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).

### Типовая контрольная работа Раздела 8

1. Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
  - 1) завтра будет хорошая погода;
  - 2) зимой идет снег;
  - 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
  - 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
  - 5) при бросании кубика мы получим меньше 10 очков;
  - 6) при бросании монеты выпал герб.

2. На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?
3. Вычислите.  $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$
4. Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?
5. За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.
6. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?
7. На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?
8. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

## **5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Изучение учебного предмета осуществляется в течение двух семестров.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (2 семестр).

Экзамен проводится по завершению курса учебного предмета в форме 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 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.



## Ответы к контрольным работам

РАЗДЕЛ 1 ВЕКТОРЫ			
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.	$45^\circ$	13.	108
7.	$\vec{m} = (7; 2; 11)$	14.	12

РАЗДЕЛ 2 КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ					
1) Найдите значение выражения:					
1.	12	5.	6	9.	2
2.	2,4	6.	4	10.	-1
3.	27	7.	19	11.	22
4.	1	8.	4	12.	1
2) Упростите выражение					
1.	$6-3x$	3.	$\frac{1}{a^5}$	5.	6
2.	$1\frac{17}{18}$	4.	$\sqrt[3]{a}$	6.	20

РАЗДЕЛ 3 УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА			
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)	$x \in (-\infty; -5] \cup (2; 5)$

РАЗДЕЛ 4 ТРИГОНОМЕТРИЯ	
1.	4
2.	13
3.	$\operatorname{ctg} \alpha$
4.	-0,75
5. Решите уравнения:	
1)	$x = \pm \frac{\pi}{6} + 4\pi, n \in \mathbb{Z}$
2)	$x = \pi + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$
3)	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$

РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ	
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.	

РАЗДЕЛ 6 НАЧАЛО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА			
1) Найдите производные функций			
а)	$18x^{17} + 35x^6 - 9 - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x}}$	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			
3) Найдите неопределенный интеграл;			
а)	$\frac{x^4}{4} - x^2 + x + C$		
б)	$\frac{1}{5} \lg x + \frac{6^x}{\ln 6} + C$		
в)	$\frac{(7x+1)^7}{49} + C$		
4) Вычислите интегралы			
а)	-12		
б)	21		
в)	1		
5) 9			

РАЗДЕЛ 7 ГЕОМЕТРИЯ	
<b>1. Установите соответствие:</b>	
1-с, 2-г, 3-д, 4-ф, 5-а, 6-е, 7-б	
<b>2.</b>	16
<b>3.</b>	12
<b>4.</b>	$S = V = 216$
<b>5.</b>	$V = 48 \pi \text{ см}^3$
<b>6.</b>	$V = 16,5$
<b>7.</b>	$S_{\text{он}} = 8\sqrt{21} \text{ см}^2, V = \frac{16\sqrt{3}}{3} \text{ см}^3$
<b>8.</b>	$S_{\text{nn}} = \frac{410}{\sqrt{3}} \text{ см}^2, V = 100\sqrt{3} \text{ см}^3$
<b>9.</b>	$S_{\text{он}} = 72\sqrt{3} \text{ см}^2$

РАЗДЕЛ 8 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	
<b>1.</b>	Невозможные: 4; Достоверные: 2, 5; Случайные: 1, 3, 6.
<b>2.</b>	0,995
<b>3.</b>	90

4.	0,3
5.	0,25
6.	$\frac{18}{35}$
7.	$\frac{1}{360}$
8.	0,1

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

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола засе- дания ПЦК Подпись председателя ПЦК