



**МИНТРАНС РОССИИ**

**РОСМОРРЕЧФЛОТ**

**Велико-Устюгский филиал**

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»  
(Велико-Устюгский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**ПУП.01 МАТЕМАТИКА**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**по специальности  
26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ**

**квалификация  
ТЕХНИК-СУДОВОДИТЕЛЬ**

**г. Великий Устюг  
2026**


**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

  
\_\_\_\_\_ Овдов И.С.  
10 06 2026

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Велико-Устюгского филиала  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О.  
Макарова»

  
\_\_\_\_\_ Казаков В.В.  
10 06 2026

**ОДОБРЕНО**

на заседании ПЦК общеобразовательных,  
общетехнических и социально-  
экономических дисциплин

Протокол от 10.06.2026 № 10

Председатель:  Пестовникова А.В.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Кучумова Наталья Владимировна, преподаватель Велико-Устюгского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова».

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ПУП.01 Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.12.2024 № 872 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.01.2025, регистрационный № 80985) по специальности 26.02.03 Судовождение, рабочей программой учебного предмета.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>4</b>
<b>2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>19</b>
<b>3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ</b>	<b>25</b>
<b>4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>28</b>

# **1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ПУП. 01 МАТЕМАТИКА**

## **1.1. Область применения контрольно-оценочных средств**

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.03 Судовождение и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебному предмету представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебному предмету используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированного зачета в первом семестре и экзамена во втором семестре.

## 1.2. Результаты освоения учебной предмета, подлежащие проверке

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Предметные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Личностные результаты должны отражать в части: трудового воспитания:</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> <li>- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни</li> </ul> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</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, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> <li>б) базовые исследовательские действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</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> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <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</li> <li>- ставить проблемы и задачи, допускающие способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>- 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 симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</li> <li>- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
--	---	--

	<p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация: делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение</p>	
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> </ul> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</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 эрго-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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, на нахождение пути, скорости и ускорения</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>

	<p>номики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	<p>мировой математической науки</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: духовно-нравственного воспитания:</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>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</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; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> </ul>

	<p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	<p>- 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>- 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>- 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 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p>	<p>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- 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</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</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>диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей соци-	<p>Личностные результаты должны отражать в части: эстетического воспитания:</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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;</li> </ul>

<p>ального и культурного контекста</p>	<p>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества          Метапредметные результаты должны отражать:          Овладение универсальными коммуникативными действиями:          а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;          - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;          - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p>	<p>- 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;          - 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 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и меж-</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части:          - гражданского воспитания: принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;          - патриотического воспитания: ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;          Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями:          в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:          --самосознания, включающего способность</p>	<p>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;          - 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;          - 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</p>

<p>религиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</li> <li>- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <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>применением графических методов и электронных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> </ul> <p>Метапредметные результаты должны отражать: Владение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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, на нахождение пу-</li> </ul>

<p>чрезвычайных ситуациях</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> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>б) самоконтроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</li> </ul>	<p>ти, скорости и ускорения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
-------------------------------	--	---

**2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Расчётная задача	Контрольная (проверочная) работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, дифференцированный зачёт, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачёт, экзамен
Проектное задание	Учебный проект, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный

Распределение типов контрольных заданий по темам для оценивания предметных результатов.

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
Раздел 1		
Тема 1.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 1.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ИЗ
Тема 1.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 1.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 1.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК, ПР
Тема 1.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ИЗ
Тема 1.7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	КР
Раздел 2		
Тема 2.1	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7	ОК
Тема 2.2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7	ПР
Раздел 3		
Тема 3.1	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	ОК
Тема 3.2	ОК 1, ОК 3, ОК 4,	ОК

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
	ОК 7	
Тема 3.3	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	ОК
Тема 3.4	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	ФО
Тема 3.5	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	ОК, ПР
Тема 3.6	ОК 1, ОК 3, ОК 4, ОК 7	КР
Раздел 4		
Тема 4.1	ОК 3, ОК 4, ОК 7	ОК
Тема 4.2	ОК 3, ОК 4, ОК 7	ОК
Тема 4.3	ОК 3, ОК 4, ОК 7	ПР
Тема 4.4	ОК 3, ОК 4, ОК 7	ИЗ
Раздел 5		
Тема 5.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 5.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 5.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 5.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 5.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 5.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ИЗ
Тема 5.7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 5.8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 5.9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 5.10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 5.11	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
Тема 5.12	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 5.13	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 5.14	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	КЗ
Тема 5.15	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 5.16	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 5.17	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	КР
Раздел 6		
Тема 6.1	ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 6.2	ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7	ОК, ПР
Тема 6.3	ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 6.4	ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7	КР
Раздел 7		
Тема 7.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 7.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 7.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК, ПР
Тема 7.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 7.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 7.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК, ПР
Тема 7.7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	КР
Раздел 8		
Тема 8.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 8.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6,	ФО

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
	ОК 7	
Тема 8.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 8.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 8.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	КЗ
Тема 8.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 8.7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК, ПР
Тема 8.8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 8.9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 8.10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ИЗ
Тема 8.11	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	КР
Раздел 9		
Тема 9.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ФО
Тема 9.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ФО
Тема 9.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ФО
Тема 9.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 9.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	КР
Раздел 10		
Тема 10.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ФО
Тема 10.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК, ПР
Тема 10.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ПР
Тема 10.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	КР

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
Раздел 11		
Тема 11.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 11.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ФО
Тема 11.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 11.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК, ПР
Тема 11.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ОК
Тема 11.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	ПР
Тема 11.7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7	КР
Раздел 12		
Тема 12.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 12.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 12.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 12.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ИЗ
Тема 12.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 12.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО, ПР
Тема 12.7	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 12.8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК, КЗ
Тема 12.9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ИЗ
Тема 12.10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР, П
Тема 12.11	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6,	КР

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
	ОК 7	
Раздел 13		
Тема 13.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 13.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 13.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО
Тема 13.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК, ПР
Тема 13.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ФО, ПР
Тема 13.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	КР
Раздел 14		
Тема 14.1	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 14.2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 14.3	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 14.4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ОК
Тема 14.5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Тема 14.6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	ПР
Промежуточная аттестация	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7	Экзамен

Условные обозначения:

ФО – фронтальный (устный) опрос;

ТК – тестовый контроль;

ОК – проверка опорных конспектов;

ИЗ – выполнение индивидуальных заданий;

ПР – выполнение практической работы;  
 РТ – рабочая тетрадь;  
 КР – контрольная (проверочная) работа;  
 ПФ – портфолио  
 П – проект  
 КЗ – кейс-задание  
 РФ - реферат  
 ДЗ – дифференцированный зачёт

### 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безупречно, если результат практической рабо-

ты получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основными умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и индивидуальных заданий;
- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;
- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

4. «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затрудне-

ниями выполняет практические задания.

#### 4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

##### 4.1 Текущий контроль

4.1.1 Комплект оценочных заданий №1. Входной контроль. Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

##### Обязательная часть

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

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

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

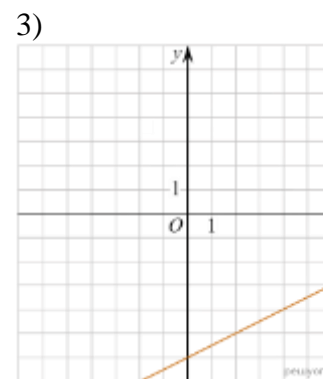
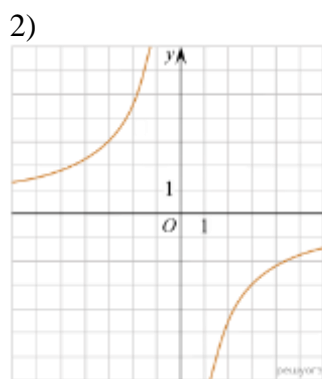
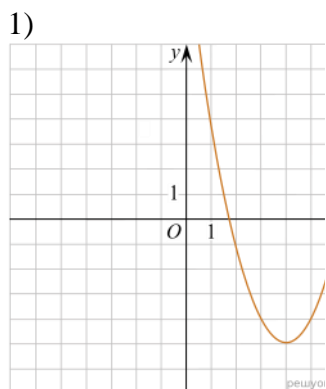
2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

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

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

А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

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



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

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

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

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

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

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

##### Дополнительная часть

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

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

4.1.2 Комплект оценочных заданий №2. Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве

**Теоретические вопросы:**

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Сформулируйте определение трёхгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, на судне.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, на судне.
30. В чем отличие понятия «движение» от понятия «поворот»?

**Контрольная (проверочная) работа**

**Обязательная часть**

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

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .

А) точка  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Б) точка  $a$  принадлежит прямой  $\beta$ ; В) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Г) прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$ .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

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

3. (1 балл) Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной; В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

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

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1=6,8$  см,  $BB_1=7,4$  см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB=5$  см,  $BC=13$  см,  $AD=9$  см.

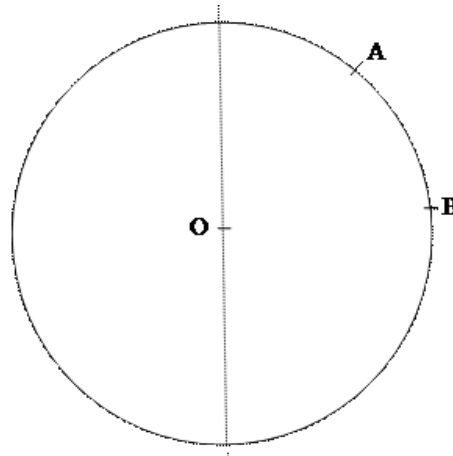
7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертите куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1 C$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) На рисунке изображено сечение земной поверхности плоскостью, проходящей через ось вращения. Имеются точки А и В, лежащие на линии сечения. Определите расстояние между данными точками по прямой и по земной поверхности, если известно, что точки усматриваются из центра Земли О под углом  $60^\circ$  и её радиус равен 6400 км.



#### 4.1.3 Комплект оценочных заданий №3. Раздел 4. Координаты и векторы

##### Теоретические вопросы:

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
2. Если точка лежит в плоскости  $xy$ , какая координата у нее нулевая?
3. Приведите пример координат точки А, которая лежит на оси  $z$ .
4. Раскройте понятие «вектор».

5. Как найти координаты вектора?
6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?
12. Приведите пример матрицы  $2 \times 2$ .
13. Приведите пример матрицы  $3 \times 3$ .

### Контрольная (проверочная) работа

#### Обязательная часть

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

1. (1 балл) Даны точки  $A(1,0,5)$ ,  $B(-2,0,4)$ ,  $C(0,-1,0)$ ,  $D(0,0,2)$ . Какие из них лежат на координатной прямой  $Oy$ ?  
А) А; Б) В; В) С; Г) Д.
2. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,0,-1)$ ,  $c(1/3,2/3,-2/3)$ ,  $v(1,1,1)$ ,  $p(0,0,-2)$  являются единичными?  
А) а; Б) с; В) в; Г) р.
3. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $v(2,4,-6)$  коллинеарны?  
А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.
4. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$ ,  $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?  
А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

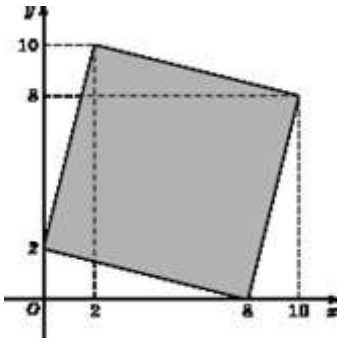
*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.
6. (2 балла) При каких значениях  $n$  векторы  $\vec{a}(4,n,2)$ ,  $\vec{b}(1,2,n)$  перпендикулярны?
7. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.
8. (2 балла) Докажите, что четырехугольник АВСД является ромбом, если:  
 $A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ ,  $C(4,3,2)$ ,  $D(2,8,4)$ .

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Макет слани на судне представлен на координатной плоскости. Найдите площадь слани (четырёхугольника), вершины которого имеют координаты  $(8;0)$ ,  $(10;8)$ ,  $(2;10)$ ,  $(0;2)$ .



#### 4.1.4 Комплект оценочных заданий №4. Раздел 5. Многогранники и тела вращения

##### Теоретические вопросы:

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

##### Контрольная (проверочная) работа

##### Обязательная часть

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

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?

А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.

2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:

А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн.}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$ .

3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?

А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.

4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

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

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

6. (2 балла) Диагональ куба равна  $\sqrt{588}$ . Найдите его объем.

7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

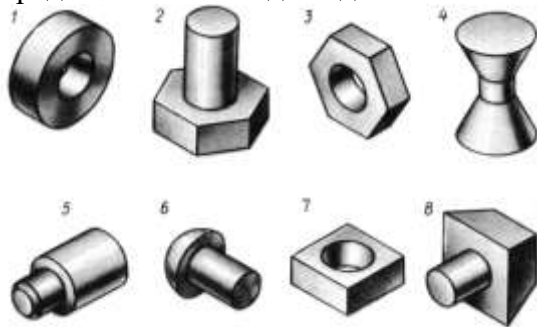
8. (2 балла) Вычислите поверхность батисферы, имеющей форму шара радиуса 2,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Проставьте примерные размеры на представленных на рисунке комбинированных геометрических телах, выполните необходимые расчеты (площадь поверхности и объем).

Предполагаемые модели деталей:



4.1.5 Комплект оценочных заданий №5. Раздел 6. Множества. Элементы теории графов

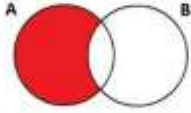
#### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств – это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств – это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств – это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.

**Контрольная (проверочная) работа**  
**Обязательная часть**

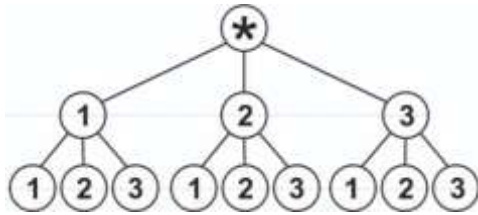
При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая операция изображена на кругах Эйлера?



- А)  $E = A \cup B$ ; Б)  $E = A \cap B$ ; В)  $E = A \setminus B$ ; Г)  $E = A - B$ .

2. (1 балл) Какой граф представлен?



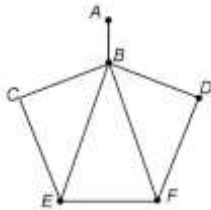
- А) полный; Б) неполный; В) дерево; Г)

нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

- А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл) Определите степень вершины В:



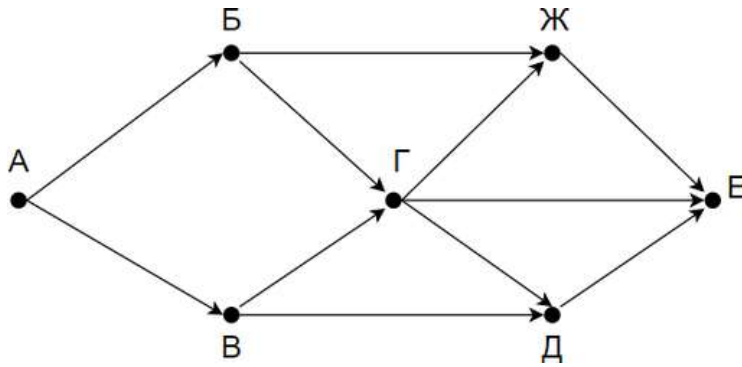
- А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

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

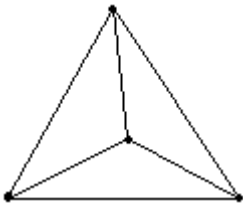
5. (2 балла) 1. Даны два множества  $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$ . Запишите и изобразите графически новое множество  $E$ : а)  $E = A \cup B$ ; б)  $E = A \cap B$ .

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

7. (2 балла) На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

4.1.6 Комплект оценочных заданий №6. Раздел 7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

### Теоретические вопросы:

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

20. Приведите пример операции разности множеств.

21. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

### Контрольная (проверочная) работа

#### Обязательная часть

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

1. (1 балл) Комбинаторика – это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...

А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А)  $A_n^m = n(n - m)$ ; Б)  $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$ ; В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ; Г)  $A_n^m = n(n + m)$

4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

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

5. (2 балла) В среднем из 200 насосов, поступивших на судно, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравните примерную среднюю ежедневную скорость ветра за последние 10 дней. Составьте диаграмму по найденным данным. Сделайте выводы.

7. (2 балла) Работникам порта необходимо поставить под разгрузку 3 корабля. Сколько различных вариантов есть у них, если есть выбор из 5 кораблей?

8. (2 балла) Сколькими способами можно причалить 5 кораблей в порту на 5 свободных причалов, расположенных в один ряд?

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Чтобы поступить в университет на специальность «Судовождение», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и физика. Чтобы поступить на специальность «Эксплуатация СЭУ», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и информатика.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по физике — 0,5 и по информатике — 0,7.

Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

4.1.7 Комплект оценочных заданий №7. Раздел 8. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

#### Теоретические вопросы:

1. Чему равен угол в один радиан?

2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y = \sin x$  принимает положительные значения?

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

### Контрольная (проверочная) работа

#### Обязательная часть

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

1. (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?  
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha = 400^\circ$ ?  
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?  
А)  $y = \sin x$ ; Б)  $y = \cos x$ ; В)  $y = \operatorname{tg} x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .
4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = \frac{1}{2}$ ?  
А)  $x = \frac{\pi}{6}$ ; Б)  $x = \frac{\pi}{3}$ ; В)  $x = \frac{\pi}{2}$ ; Г)  $x = \frac{2\pi}{3}$ .

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

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .
6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin \left( \frac{-\sqrt{2}}{2} \right)$
7. (2 балла) Докажите тождество:  $2\sin(\pi/2 + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$ .
8. (2 балла) Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

4.1.8 Комплект оценочных заданий №8. Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция

#### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

### Контрольная (проверочная) работа

#### Обязательная часть

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

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$   
А) 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ; Б) 2;  $\sqrt[4]{17}$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ; В)  $\sqrt[3]{5}$ ; 2;  $\sqrt[4]{17}$ ; Г)  $\sqrt[4]{17}$ ; 2;  $\sqrt[3]{5}$ .
4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?  
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

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

5. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$ .

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{-32-x}=2$ .

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

4.1.9 Комплект оценочных заданий №9. Раздел 10. Показательная функция

#### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

### Контрольная (проверочная) работа

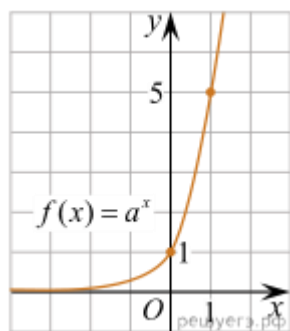
#### Обязательная часть

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

1. (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?

А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



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

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x)=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $-\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3,?$

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

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

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2}-5 \cdot 3^x=12$

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

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

4.1.10 Комплект оценочных заданий №10. Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция

**Теоретические вопросы:**

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
4. Чему равен логарифм произведения?
5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
6. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
7. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
8. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

**Контрольная (проверочная) работа**

**Обязательная часть**

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

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?  
А)  $f(x) = \log_5 x$ ; Б)  $f(x) = 0,7^x$ ; В)  $f(x) = x^2$ ; Г)  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ .
2. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$   
А)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .
3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4; \log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} \frac{1}{4}$ .  
А)  $\log_{0,5} 4; \log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} \frac{1}{4}$ ; Б)  $\log_{0,5} 4; \log_{0,5} \frac{1}{4}; \log_{0,5} 0,4$ ;  
В)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}; \log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} 4$ ; Г)  $\log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} \frac{1}{4}; \log_{0,5} 4$ .
4. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_4(5-x) = 2$ .  
А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

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

5. (2 балла) Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .
6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:  
 $\log_3(6x - 4) > 2$ .
7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x+7) - 8x + 3$ .
8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{п} = 15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей

через трубу радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_B = 91^\circ$  до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_B - T_n}{T - T_n}$ , где  $c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$  — теплоёмкость воды,  $\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,8$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}$$

4.1.11 Комплект оценочных заданий №11. Раздел 12. Производная функции, ее применение

### Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

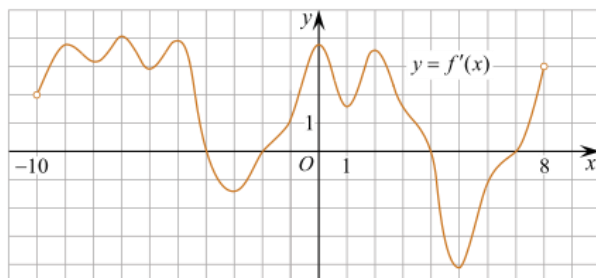
### Контрольная (проверочная) работа

#### Обязательная часть

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

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

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .

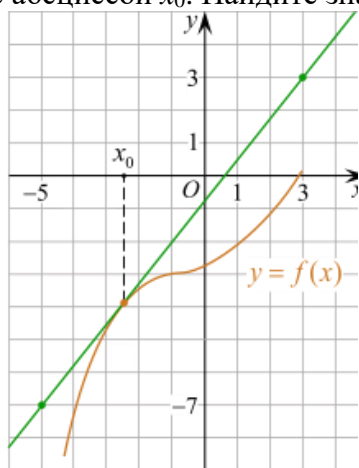


А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

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

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

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



7. (2 балла) Решите неравенство:  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и построить её график.

### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Для разгрузки судна в порту фирме готовы выделить участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок экономичнее выбрать фирме, учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

4.1.12 Комплект оценочных заданий №12. Раздел 13. Первообразная функции, ее применение

### Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.

5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

### Контрольная (проверочная) работа

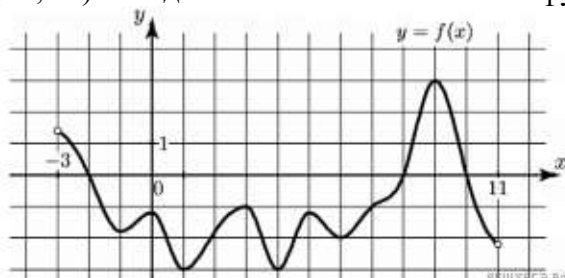
#### Обязательная часть

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

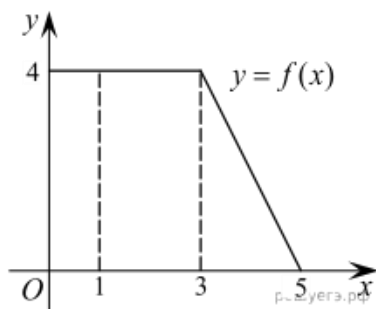
1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x)=x^3-3x^2+1$  является первообразной?  
А)  $f(x)=3(x^2-2)$ ; Б)  $f(x)=3x(x^2-2)$ ; В)  $f(x)=3x^2-6x+1$ ; Г)  $f(x)=3x^2-6x$ .
2. (1 балл) Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$   
А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .
3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?  
А)  $F(x)=\cos x+C$ ; Б)  $F(x)=-\cos x+C$ ; В)  $F(x)=\operatorname{tg} x+C$ ; Г)  $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$ .
4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .  
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

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

5. (2 балла) Является ли  $F(x)=x^3-3x+1$  первообразной для функции  $f(x)=3(x^2-1)$ ?
6. (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки М (1, 4) графика  $F(x)$ .
7. (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции  $y=f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$ .



#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Вычислите площадь заштрихованной области, ограниченной линиями  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Решите двумя способами. Сделайте чертеж.

4.1.13 Комплект оценочных заданий №13. Раздел 14. Уравнения и неравенства

#### Теоретические вопросы:

1. Что называется уравнением?

2. Что значит решить уравнение?
3. Что такое корень уравнения?
4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется решение системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, следует обратить внимание на область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

### Контрольная (проверочная) работа

#### Обязательная часть

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

1. (1 балл) Какое из чисел является корнем уравнения  $\log_2(x+1) = 1$   
А) -1; Б) 2; В) 1; Г) 0.
2. (1 балл) Какие из уравнений имеют более одного корня?  
А)  $x^2 - 6x + 5 = 0$ ; Б)  $3^{x+2} = 9$ ; В)  $(x-4)(x+3)(x-8) = 0$ ; Г)  $2x - 7 = 0$ .
3. (1 балл) Определите вид уравнения  $\sqrt{-32-x} = 2$ .  
А) линейное; Б) квадратное; В) иррациональное; Г) рациональное.
4. (1 балл) Определите наименьшее целое решение неравенства  $5^{x+2} < 1$ ?  
А) -3; Б) 0; В) 3; Г) -4.

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

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $|x-3| = 2$
6. (2 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$$
7. (2 балла) Решите неравенство 
$$\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x.$$
8. (2 балла) Решите уравнение  $(2x - 3)\sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$

#### Дополнительная часть

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

9. (3 балла) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$ . Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

**Обязательная часть**

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

1. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(-2,6,3)$ . Какие координаты имеет середина отрезка  $AB$  – точка  $M$ ?  
А)  $M(0, 3, 4)$ ; Б)  $M(2, 3, 4)$ ; В)  $M(0,- 3, 4)$ ; Г)  $M(0, 3,- 4)$ .
2. (1 балл) Прямые  $AB$  и  $CD$  параллельные. Какое расположение имеют прямые  $AC$  и  $BD$ ?  
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
3. (1 балл) Комплексно-сопряжённым для числа  $7-2i$  является число:  
А)  $7+2i$ ; Б)  $-2+7i$ ; В)  $-7+2i$ ; Г)  $7-2i$ .
4. (1 балл) Из 10 обучающихся нужно составить группу из 4-х для участия в мероприятии. Сколькими способами это можно сделать?  
А) 20; Б) 120; В) 210; Г) 40.

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

5. (2 балла) Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удалённых на расстояние 4 м, соединены перекладиной. Высота одного столба 10 м, а другого 7 м. Найдите длину перекладины.
6. (2 балла) Даны четыре точки:  $A(0,1,1)$ ,  $B(1,-1,3)$ ,  $C(3,1,0)$   $D(3,2,2)$  Докажите, что отрезки  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны.
7. (2 балла) Найдите произведение комплексных чисел  $(3-2i)(2+5i)$ .
8. (2 балла) Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 4 различных пар занятий?

**Дополнительная часть**

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

9. (3 балла) Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 255 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 34 часа после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

**4.2. Задания для промежуточной аттестации****П Е Р Е Ч Е Н Ь**

практических заданий для подготовки к ЭКЗАМЕНУ  
по учебному предмету «ПУП. 01 МАТЕМАТИКА»  
для обучающихся по специальности 26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ

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

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

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

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение

заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

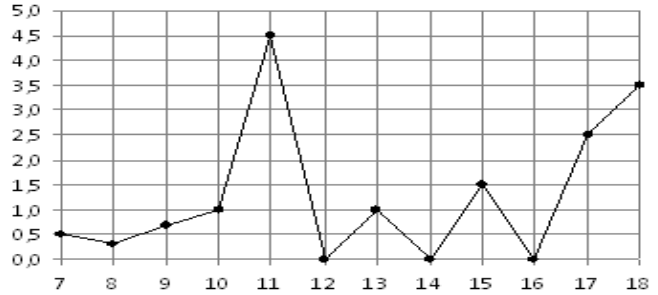
Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Обязательная часть

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

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

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



3. (1 балл) Мобильный телефон стоил 16000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 15200 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

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

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

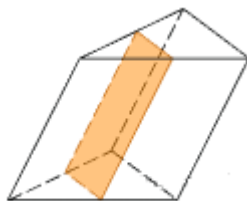
6. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{7-6x} = 7$ .

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

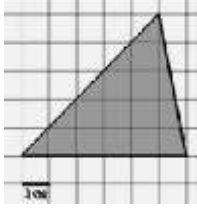
8. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\frac{x+2}{3x-2} = \frac{1}{4}$

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

10. (1 балл) Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объем этой призмы, если объем отсеченной треугольной призмы равен 6.



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



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

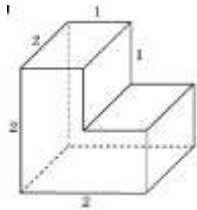
**Дополнительная часть**

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

13. (3 балла) Вычислите площадь земли, отведенной под склад, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

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

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



16. (3 балла) Одна труба может наполнить бассейн за четыре часа. Вторая - за шесть часов. За какое время заполнится бассейн, если обе трубы включить одновременно?