



МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

Котласский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ПУП. 01 МАТЕМАТИКА**

(общеобразовательная подготовка, технологический профиль)

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности**

26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ

квалификация

ТЕХНИК-СУДОВОДИТЕЛЬ

г. Котлас

2026

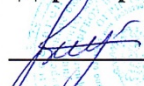
СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебно-методической работе филиала

 Н.Е. Гладышева
29 05 2026

УТВЕРЖДЕНА

Директор филиала

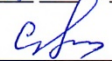
 О.В. Шергина
29 05 2026



ОДОБРЕНА

на заседании цикловой комиссии математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол от 19.05.2026 № 9

 Председатель Н.И. Субботина

РАЗРАБОТЧИК:

Каданцева Ольга Михайловна — преподаватель Котласского речного училища — структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ПУП.01 Математика разработана 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, по специальности 26.02.03 Судовождение, примерной общеобразовательной программой для профессиональных образовательных организаций и Положением об основной образовательной программе — программе подготовки специалистов среднего звена (Приказ № 1034 от 31.08.2021г.), рабочей программы воспитания.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	14
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	34
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	35

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ПУП. 01 МАТЕМАТИКА

1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы

Общеобразовательный учебный предмет «ПУП.01 Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 26.02.03 Судовождение.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:

1.2.1. Цели и задачи учебного предмета

Содержание программы общеобразовательного учебного предмета «ПУП.01 Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО. Приоритетными целями обучения математике на базовом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других дисциплин, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, задач профессиональной деятельности, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии ОК.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Личностные результаты должны отражать в части: трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности/ - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - 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; - 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: 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 использо-

	- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения - ставить проблемы и задачи, допускающие	- вать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - 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; - умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - 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; - 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
--	---	--

	способность их использования в познавательной и социальной практике Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении	- 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 - 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 применением графических методов и электронных средств; - 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

	когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	мировой математической науки
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	Личностные результаты должны отражать в части: духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - 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 - 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; - 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

	самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	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 применением графических методов и электронных средств; - 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
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и в команде	Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия,

	Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	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; - 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
ОК 05. Осуществлять устную и письменную	Личностные результаты должны отражать в части: эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества 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	- 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: 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
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-	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,	- 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, ме-

нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: --самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	диапазона, 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; - 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
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей	Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания: - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; Овладение универсальными регулятивными действиями: б) самоконтроль: - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	- 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 - 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; - 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 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
--	---	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	336
в т.ч.	
Основное содержание	241
в т. ч.:	
теоретическое обучение	192
практические занятия	47
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	71
в т. ч.:	
теоретическое обучение	19
практические занятия	52
Консультации	18
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы		20	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности	Содержание учебного материала	2	
	Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности		
	Комбинированное занятие		
Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Содержание учебного материала	2	
	Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения		
	Комбинированное занятие		
Тема 1.3. Геометрия на плоскости	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 1. Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости		
Тема 1.4. Процентные вычисления	Содержание учебного материала	2	
	Пропорции. Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты		
	Комбинированное занятие		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 2. Задачи на пропорции и проценты		
Тема 1.5. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 3. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства		

Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств	Содержание учебного материала	6		
	Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса. Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств			
	Комбинированное занятие			
Тема 1.7. Входной контроль	Содержание учебного материала	2		
	Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости			
	Проверочная работа			
Раздел 2. Комплексные числа		8	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	
Тема 2.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала	4		
	Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами			
	Комбинированное занятие			
Тема 2.2. Применение комплексных чисел	Содержание учебного материала	2		
	Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел			
	Комбинированное занятие			
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2		
	Практические занятия			
	Практическое занятие № 4. Примеры использования комплексных чисел			
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве		16	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 07	
Тема 3.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Содержание учебного материала	2		
	Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры			
	Комбинированное занятие			
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	2		

Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач		
	Комбинированное занятие		
Тема 3.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Содержание учебного материала	2	
	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве		
	Комбинированное занятие		
Тема 3.4. Теорема о трех перпендикулярах	Содержание учебного материала	1	
	Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство		
	Комбинированное занятие		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	1	
	Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями		
	Комбинированное занятие		
Тема 3.5. Параллельные, перпендикулярные прямые и плоскости в пространстве	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 5. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		
	Практическое занятие № 6. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		
Тема 3.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Решение стереометрических задач на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве		
	Комбинированное занятие		

	Содержание учебного материала	2	
	Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Решение задач		
	Проверочная работа		
Раздел 4. Координаты и векторы		14	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07
Тема 4.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка	Содержание учебного материала	2	
	Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка		
	Комбинированное занятие		
Тема 4.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Содержание учебного материала	4	
	Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2x2		
	Комбинированное занятие		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Решение геометрических задач векторным методом		
	Комбинированное занятие		
Тема 4.3. Практикоориентированные задачи на координатной плоскости	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 7. Координатная плоскость. Вычисление расстояний на плоскости. Количественные расчеты		
	Практическое занятие № 8. Координатная плоскость. Вычисление площадей на плоскости. Количественные расчеты		

Тема 4.4. Решение задач. Координаты и векторы	Содержание учебного материала	2	
	Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями		
	Комбинированное занятие		
Раздел 5. Многогранники и тела вращения		38	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 5.1. Вершины, ребра, грани многогранника	Содержание учебного материала	2	
	Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.2. Призма, ее составляющие, сечения. Прямая и правильная призма	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечения		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	Содержание учебного материала	2	
	Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.5. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	Содержание учебного материала	2	
	Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды		
	Комбинированное занятие		

Тема 5.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	Содержание учебного материала	2	
	Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.7. Примеры симметрий в профессии	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 9. Симметрия в природе, архитектуре, быту		
	Практическое занятие № 10. Симметрия в технике		
Тема 5.8. Правильные многогранники, их свойства	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 11. Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников		
Тема 5.9. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	Содержание учебного материала	2	
	Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.10. Конус, его составляющие. Сечение конуса.	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	Содержание учебного материала	2	
	Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.12. Шар и сфера, их сечения	Содержание учебного материала	2	
	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы		
	Комбинированное занятие		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного	2	

	модуля)		
	Использование понятий шар и сфера в практикоориентированных задачах		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.13. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	Содержание учебного материала	2	
	Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.		
	Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.14. Объемы и площади поверхностей тел	Содержание учебного материала	1	
	Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел		
	Комбинированное занятие		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	1	
	Использование понятий пирамида и конус в практикоориентированных задачах		
	Комбинированное занятие		
Тема 5.15. Комбинации многогранников и тел вращения	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 12. Комбинации геометрических тел		
Тема 5.16. Геометрические комбинации на практике	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 13. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практикоориентированных задачах		
Тема 5.17. Решение задач. Многогранники и тела вращения	Содержание учебного материала	2	
	Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения		
	Проверочная работа		
Раздел 6. Множества. Элементы теории графов		10	ОК 01
Тема 6.1. Множества	Содержание учебного материала	2	ОК 04
	Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами		ОК 06
	Комбинированное занятие		ОК 07

Тема 6.2. Операции с множествами	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 14. Операции с множествами. Решение прикладных задач		
Тема 6.3. Графы	Содержание учебного материала	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 15. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл графа на плоскости		
	Практическое занятие № 16. Применение графов. Решение прикладных задач		
Тема 6.4. Решение задач. Множества, Графы и их применение	Содержание учебного материала	2	
	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач		
	Проверочная работа		
Раздел 7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		20	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 7.1. Основные понятия комбинаторики	Содержание учебного материала	2	
	Перестановки, размещения, сочетания		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Содержание учебного материала	2	
	Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий		
	Комбинированное занятие		
Тема 7.3. Вероятность в профессиональных задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 17. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события		
Тема 7.4. Дискретная случайная величина,	Содержание учебного материала	2	
	Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины.		

закон ее распределения	Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики		
	Комбинированное занятие		
	Практические занятия		
	<i>Практическое занятие № 18. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики</i>	2	
Тема 7.5. Задачи математической статистики	Содержание учебного материала		
	Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных	2	
	Комбинированное занятие		
	Практические занятия		
	<i>Практическое занятие № 19. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных</i>	2	
Тема 7.6. Составление таблиц и диаграмм на практике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Практические занятия		
	<i>Практическое занятие № 20. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление</i>	4	
	<i>Практическое занятие № 21. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных</i>		
Тема 7.7. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Содержание учебного материала		
	Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	2	
	Проверочная работа		
Консультации		12	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет		2	
Итого 1 семестр		140	
Раздел 8. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		40	ОК 01 ОК 02
Тема 8.1.	Содержание учебного материала	2	

Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла		ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Комбинированное занятие		
	Практические занятия		
	<i>Практическое занятие № 22. Градусная мера угла</i>	2	
Тема 8.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	Содержание учебного материала		
	Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$. Формулы приведения	4	
	Комбинированное занятие		
Тема 8.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Содержание учебного материала		
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений	8	
	Комбинированное занятие		
Тема 8.4. Функции, их свойства. Способы задания функций	Содержание учебного материала		
	Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций	2	
	Комбинированное занятие		
Тема 8.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала		
	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	2	
	Комбинированное занятие		
Тема 8.6. Преобразование графиков	Содержание учебного материала		
	Практические занятия	2	
	<i>Практическое занятие № 23. Сжатие и растяжение графиков</i>		

тригонометрических функций	тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций		
Тема 8.7. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 24. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах		
	Практическое занятие № 25. Использование свойств функций в профессиональных задачах		
Тема 8.8. Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала	2	
	Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики		
	Комбинированное занятие		
Тема 8.9. Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	8	
	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства		
	Комбинированное занятие		
Тема 8.10. Системы тригонометрических уравнений	Содержание учебного материала	2	
	Системы простейших тригонометрических уравнений		
	Комбинированное занятие		
Тема 8.11. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала	2	
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций		
	Проверочная работа		
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция		18	ОК 01
Тема 9.1. Степенная функция, ее свойства	Содержание учебного материала	4	ОК 02
	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени		ОК 03 ОК 04

	Комбинированное занятие		ОК 05 ОК 07
Тема 9.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 26. Преобразование иррациональных выражений		
Тема 9.3. Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики		
	Комбинированное занятие		
Тема 9.4. Решение иррациональных уравнений и неравенств	Содержание учебного материала	4	
	Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств		
	Комбинированное занятие		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 27. Решение иррациональных уравнений и неравенств		
Тема 9.5. Степени и корни. Степенная функция	Содержание учебного материала	2	
	Определение степенной функции. Использование её свойств при решении уравнений и неравенств		
	Проверочная работа		
Раздел 10. Показательная функция		18	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 10.1. Показательная функция, ее свойства	Содержание учебного материала	6	
	Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом		
	Комбинированное занятие		
Тема 10.2. Решение показательных уравнений	Содержание учебного материала	6	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 28. Решение показательных уравнений методом		

и неравенств	уравнивания показателей		
	Практическое занятие № 29. Решение показательных уравнений методом введения новой переменной		
	Практическое занятие № 30. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 31. Решение показательных неравенств		
Тема 10.3. Системы показательных уравнений	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 32. Решение систем показательных уравнений		
Тема 10.4. Решение задач. Показательная функция	Содержание учебного материала	2	
	Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств		
	Проверочная работа		
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция		26	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07
Тема 11.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	Содержание учебного материала	4	
	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	Содержание учебного материала	6	
	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.3. Логарифмическая функция, ее свойства	Содержание учебного материала	2	
	Логарифмическая функция и ее свойства		
	Комбинированное занятие		
Тема 11.4. Решение логарифмических уравнений	Содержание учебного материала	4	
	Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-		

и неравенств	графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства		2	
	Комбинированное занятие			
	Практические занятия			
	Практическое занятие № 33. Решение логарифмических уравнений и неравенств			
Тема 11.5. Системы логарифмических уравнений	Содержание учебного материала	2		
	Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств			
	Комбинированное занятие			
Тема 11.6. Логарифмы в природе и технике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4		
	Практические занятия			
	Практическое занятие № 34. Применение логарифма			
	Практическое занятие № 35. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства			
Тема 11.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция	Содержание учебного материала	2		
	Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений			
	Проверочная работа			
Раздел 12. Производная функции, ее применение		36		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 12.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала	2		
	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной			
	Комбинированное занятие			
Тема 12.2. Производные	Содержание учебного материала	4		
	Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования			

суммы, разности произведения, частного	Комбинированное занятие		
Тема 12.3. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	Содержание учебного материала	2	
	Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции		
	Комбинированное занятие		
	<i>Практические занятия</i>	2	
	<i>Практическое занятие № 36. Нахождение производных</i>		
Тема 12.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала	2	
	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов		
	Комбинированное занятие		
Тема 12.5. Геометрический и физический смысл производной	Содержание учебного материала	4	
	Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$		
	Комбинированное занятие		
Тема 12.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	<i>Практические занятия</i>		
	<i>Практическое занятие № 37. Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени t: $v = S'(t)$</i>		
Тема 12.7. Монотонность функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала	4	
	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с		

	помощью производной. Дробно-линейная функция		
	Комбинированное занятие		
Тема 12.8. Исследование функций и построение графиков	Содержание учебного материала	4	
	Исследование функции на монотонность и построение графиков		
	Комбинированное занятие		
Тема 12.9. Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала	2	
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа		
	Комбинированное занятие		
Тема 12.10. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	Содержание учебного материала	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 38. Наименьшее и наибольшее значение функции		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 39. Использование производной в практических задачах		
	Практическое занятие № 40. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах		
Тема 12.11. Решение задач. Производная функции, ее применение	Содержание учебного материала	2	
	Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции		
	Проверочная работа		
Раздел 13. Первообразная функции, ее применение		18	ОК 01
Тема 13.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	Содержание учебного материала	2	ОК 02
	Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для		ОК 03
			ОК 04
			ОК 05
			ОК 06

	нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной		ОК 07
	Комбинированное занятие		
Тема 13.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Содержание учебного материала	4	
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница		
	Комбинированное занятие		
Тема 13.3. Неопределенный и определенный интегралы	Содержание учебного материала	2	
	Понятия неопределенного интеграла и определенного интеграла		
	Комбинированное занятие		
Тема 13.4. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	Содержание учебного материала	2	
	Геометрический смысл определенного интеграла		
	Комбинированное занятие		
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 41. Наименьшее и наибольшее значение функции		
Тема 13.5. Определенный интеграл в жизни	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	4	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 42. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница		
	Практическое занятие № 43. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей		
Тема 13.6. Решение задач. Первообразная функции, ее применение	Содержание учебного материала	2	
	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение		
	Проверочная работа		

Раздел 14. Уравнения и неравенства		28	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07
Тема 14.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	Содержание учебного материала	2	
	Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод		
	Комбинированное занятие		
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 44. Решение уравнений и неравенств функциональными методами		
	Тема 14.2. Графический метод решения уравнений, неравенств	Содержание учебного материала	
Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств			
Комбинированное занятие			
Тема 14.3. Уравнения и неравенства с модулем	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 45. Решение уравнений и неравенств графическим методом		
	Тема 14.4. Уравнения и неравенства с параметрами	Содержание учебного материала	
Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром			
Комбинированное занятие			

Тема 14.5. Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	6	
	Практические занятия		
	Практическое занятие № 47. Решение текстовых задач профессионального содержания		
	Практическое занятие № 48. Решение текстовых задач профессионального содержания		
	Практическое занятие № 49. Решение текстовых задач профессионального содержания		
Тема 14.6. Решение задач. Уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	1	
	Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами		
	Практические занятия	1	
	Практическое занятие № 50. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами		
Консультации		6	
Промежуточная аттестация – экзамен		6	
Итого 2 семестр		196	
Всего:		336	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрено следующее учебное помещение:

- Кабинет «Математика»

Кабинет соответствует требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, оснащен типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете предусмотрено следующее оборудование:

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

В кабинете предусмотрены следующие технические средства обучения:

– комплект чертежного оборудования и приспособлений для школьной доски (треугольник, транспортир, циркуль, линейка);

– модели для изучения геометрических фигур (части целого на круге, тригонометрический круг, стереометрический набор, наборы геометрических моделей и фигур с разверткой);

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

Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрена библиотека и читальный зал с выходом в сеть Интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-4468-0060-5.

2. Башмаков, М.И. Математика : Задачник : учеб. пособие для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-7695-9798-5.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 568 с. — (Серия : Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-537152#page/1> — Режим доступа : по подписке.

2. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. – Минск : РИПО, 2019. – 269 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094> – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для ссузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., стереотип. — Москва : Дрофа, 2009. — 395 с. — (Серия : Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-358-06590-1.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка раскрываются через предметные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4 Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	Текущий контроль в форме: – тестирование; – кейс задания; – устный опрос; – математический диктант; – эссе, доклады, рефераты; – контрольная работа; – оценка выполнения практических заданий; – проектная деятельность; – исследовательская деятельность. Промежуточная аттестация в форме: - дифференцированный зачет; - экзамен.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4	

	Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	
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	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/с, 4.3 П-о/с, 4.4 Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4 Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/с, 4.3 П-о/с, 4.4 Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5,	

	7.6 П-о/с, 7.7 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4 Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4 Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9,	

числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/с, 4.3 П-о/с, 4.4 Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17 Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4 Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7 Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11 Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5 Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4 Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7 Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11 Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6 Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6	

(П-о/с)* - профессионально-ориентированное содержание.



МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

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

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

**ПУП. 01 МАТЕМАТИКА
(общеобразовательная подготовка, технологический профиль)**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности
26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ**

**квалификация
ТЕХНИК-СУДОВОДИТЕЛЬ**

**г. Котлас
2026**

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала

27 05 2026 Н.Е. Гладышева

УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала

05 05 2026 О.В. Шергина



ОДОБРЕНА
на заседании цикловой комиссии
математических и естественнонаучных
дисциплин
Протокол от 19.05.2026 № 9
Председатель _____ Н.И. Субботина

РАЗРАБОТЧИК:

Каданцева Ольга Михайловна — преподаватель Котласского речного училища — структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебному предмету 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, по специальности 26.02.03 Судовождение, рабочей программой учебного предмета.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	42
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	52
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ	58
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	60

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 обучающимися 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	Личностные результаты должны отражать в части: трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности/ - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - 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; - 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: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол ме-

	рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения - ставить проблемы и задачи, допускающие	жду 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; - 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; - умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - 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; - 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
--	--	--

	способность их использования в познавательной и социальной практике Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и	- 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 - 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 применением графических методов и электронных средств; - умение выбирать подходящий изученный метод для решения

	коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
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	Личностные результаты должны отражать в части: духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - 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 - 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; - умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на

	деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	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 применением графических методов и электронных средств; - 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
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и	Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

команде	Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	- 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; - 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
ОК 05. Осуществлять устную и письменную	Личностные результаты должны отражать в части: эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения

коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества 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	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: 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
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских	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,	- 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;

духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: --самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	- 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; - 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
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,	Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания: - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; Овладение универсальными регулятивными действиями: б) самоконтроль: - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	- 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 - 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; - 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 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
---	---	---

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 искажившие 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 работы 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 затруднениями 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:

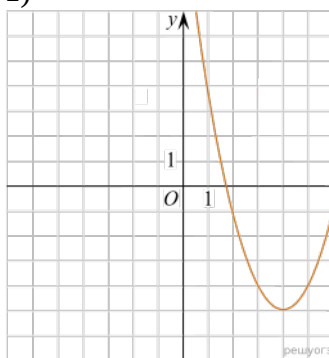
А) $S = a \cdot b$; Б) $S = (a \cdot b) / 2$; В) $S = 2a \cdot b$; Г) $S = (a \cdot b) / 3$.

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

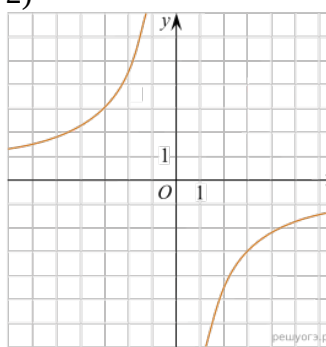
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

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

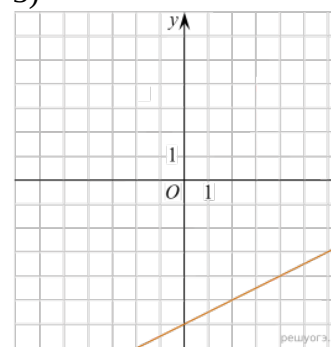
1)



2)



3)



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

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

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

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

7. (2 балла) 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 β ; Б) точка a принадлежит прямой β ; В) прямая a принадлежит плоскости β ; Г) прямая a пересекает плоскость β .
2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
3. (1 балл) Плоскости α и β 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 $AA_1=6,8\text{см}$, $BB_1=7,4\text{см}$.
6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД,

если $AB=5$ см, $BC=13$ см, $AD=9$ см.

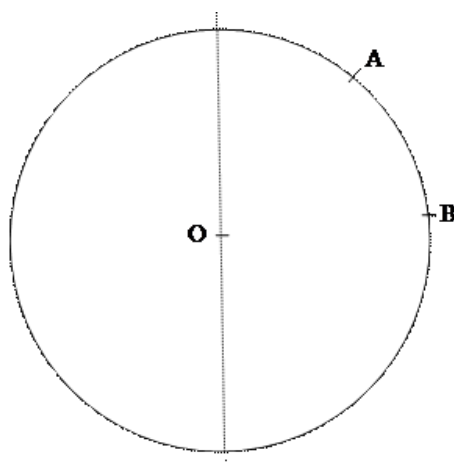
7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертите куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Постройте точку $K \in AB$, точку $M \in DD_1$, 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° 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 xOy , 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 2×2 .
13. Приведите пример матрицы 3×3 .

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 $a(1,0,-1)$, $c(1/3,2/3,-2/3)$, $b(1,1,1)$, $p(0,0,-2)$ являются единичными?

А) а; Б) с; В) в; Г) р.

3. (1 балл) Какие из векторов $a(1,2,-3)$, $c(3,6,-6)$, $b(2,4,-6)$ 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 $a(-6,0,8)$, $b(-3,2,-6)$. 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 $a(-6,0,8)$, $b(-3,2,-6)$. Найдите косинус угла между векторами.

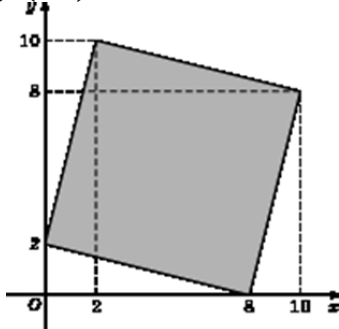
8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник ABCD является ромбом, если:

$A(6,7,8)$, $B(8,2,6)$, $C(4,3,2)$, $D(2,8,4)$.

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:

- Продолжите определение: «Многогранник – это...».
- Продолжите определение: «Призма – это...».
- Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
- Продолжите определение: «Куб – это...».
- Продолжите определение: «Пирамида – это...».
- Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
- Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
- Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
- Какая призма называется прямой?
- Какая призма называется правильной?
- Раскройте понятие «правильная пирамида».
- Что такое апофема правильной пирамиды?
- В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
- Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
- 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) $S = B_{\text{бок}} + S S_{\text{ОСН}}$; 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.

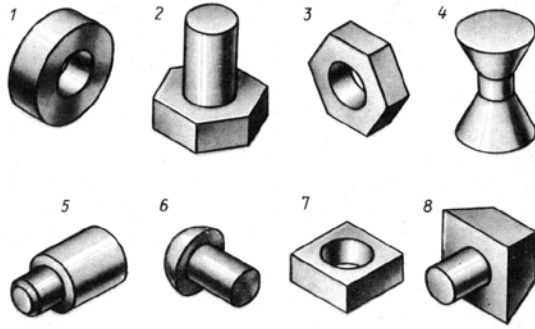
5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Диагональ куба равна $\sqrt{588}$. Найдите его объем.
7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
8. (2 балла) Вычислите поверхность батисферы, имеющей форму шара радиуса 2,5 м. В ответ запишите число, деленное на π .

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

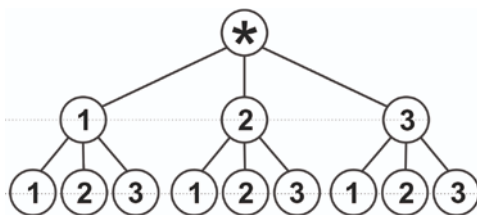
Обязательная часть

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:

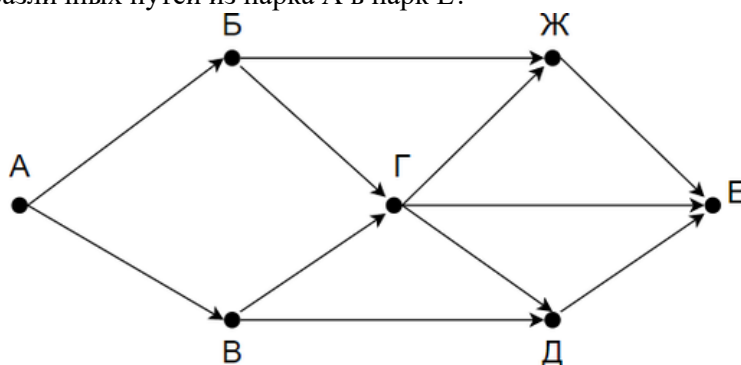
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

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

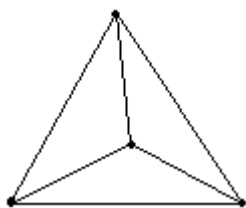
5. (2 балла) 1. Даны два множества $A=\{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$, $B=\{3, 6, 9, 12\}$. Запишите и изобразите графически новое множество E : а) $E = A \cup B$; б) $E = A \cap B$.

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.

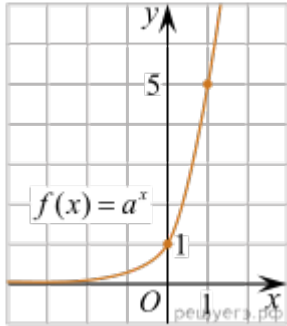
Контрольная (проверочная) работа**Обязательная часть**

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?

A) $f(x)=\log_5 x$; 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 $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

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

3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания: $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$.

A) $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; 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 $\log_4(5-x) = 2$.

A) 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 $T_{\text{п}}=15^\circ$ 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 $T_{\text{в}}=91^\circ$ до температуры T , причём $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}$, 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:

- Продолжите определение: «Последовательность – это...».
- Приведите пример арифметической прогрессии.
- Приведите пример геометрической прогрессии.
- Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- Продолжите определение: «Производная – это...».
- Раскройте геометрический смысл производной.

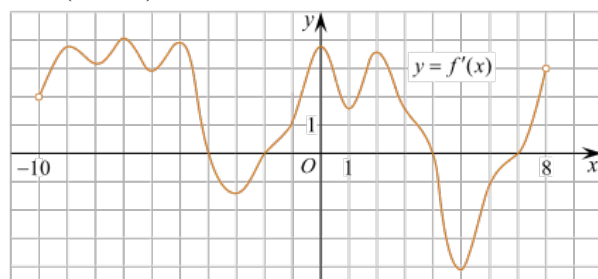
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
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 $[-9; 6]$.

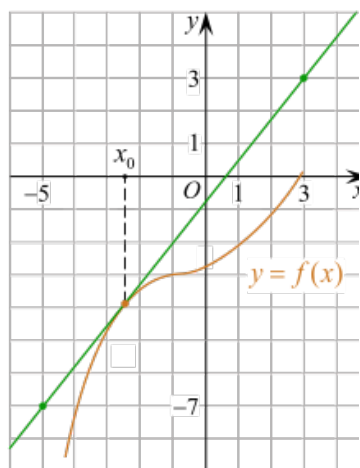


- А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

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 м^2 . Предлагают четыре участка разных размеров: 25×4 ; 20×5 ; $12,5 \times 8$; 10×10 . 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) $F(x)=\tan x+C$; Г) $F(x)=-\tan x+C$.

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 $M(1, 4)$ графика $F(x)$.

7. (2 балла) На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определённой на интервале $(-3; 11)$. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $[2; 9,5]$.

The graph shows a piecewise function $y = f(x)$ on the interval $[0, 5]$. The function is constant at $y = 4$ for $x \in [0, 3]$ and decreases linearly from $(3, 4)$ to $(5, 0)$. The x-axis is labeled with 0, 1, 3, and 5. The y-axis is labeled with 4. Dashed vertical lines are drawn at $x = 1$ and $x = 3$.

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
$$\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^x - 3y = 16. \end{cases}$$

$$\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x.$$

7. (2 балла) Решите неравенство

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 $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$.

4.1.14 Комплект оценочных заданий №14. Рубежный контроль (по итогам разделов 1-7)

Обязательная часть

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

- (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).
- (1 балл) Прямые AB и CD параллельные. Какое расположение имеют прямые AC и BD?
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
- (1 балл) Комплексно-сопряжённым для числа $7-2i$ является число:
А) $7+2i$; Б) $-2+7i$; В) $-7+2i$; Г) $7-2i$.
- (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 по-

сле 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 дифференцированному зачету/ 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 из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

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

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

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

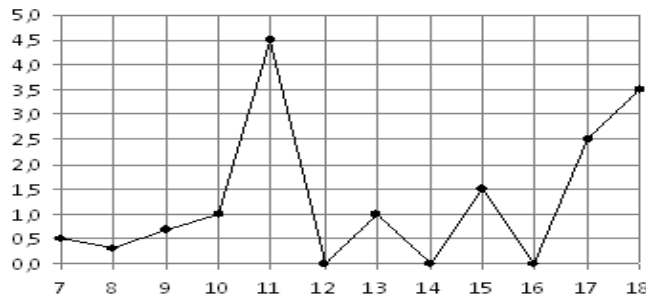
Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Обязательная часть

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

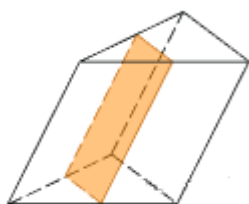
1. (1 балл) Вычислите: $2\sin(\pi/6) + 2\cos(\pi/3)$

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?

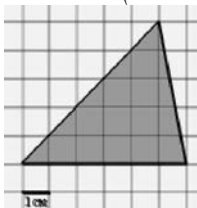


3. (1 балл) Мобильный телефон стоил 16000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 15200 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

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.

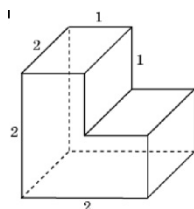
Дополнительная часть

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?