

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2025 21:24:25
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9185d17546ef354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Технологический колледж



УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель технологического
колледжа

О.А. Окунева
2025 г.

Фонды оценочных средств

для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине

ПД.01 Математика

специальность: 35.02.20 Технология производства, первичной
переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

Вид подготовки: базовая, на базе основного общего образования

Форма обучения - Очная

Калуга 2025г.

1. Паспорт фонда оценочных средств

1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ПД.01. Математика.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме итоговой контрольной работы.

Фонд оценочных средств разработан на основании:
основной профессиональной образовательной программы по специальности 35.02.20 Технология производства, первичной переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, входящей в состав укрупненной группы 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство;
программы учебной дисциплины ПД.01 Математика.

Таблица 1

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
1. В части гражданского воспитания должны отражать: ЛР 1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением. 2. В части патриотического воспитания должны отражать: ЛДР 2 сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики. 3. В части духовно-нравственного воспитания должны отражать:	<i>критерии:</i> - правильность выбора алгоритма решения задач; - степень умения читать графические интерпретации задач; - умения применять знания о свойствах геометрических фигур к решению практических задач; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - не менее 75% правильных ответов. - полнота освоенности программного материала; - полнота и правильность ответа; - степень осознанности, понимания изученного; - языковое оформление ответа; - способность анализировать ситуацию; - способность самостоятельного поиска решения задачи; - выбор оптимального способа решения задачи. <i>показатели:</i> - степень умения	Входной контроль знаний, задания практических занятий № 1 – 9, задания для контрольных работ № 1 - 8	Итоговая контрольная работа.

ЛР 3 осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего. 4. В части эстетического воспитания должны отражать: ЛР 4 эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства. 5. В части физического воспитания должны отражать: ЛР 5 сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью. 6. В части трудового воспитания должны отражать: ЛР 6 готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные	читать графические интерпретации заданий; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - знание геометрических фигур и их характеристик; - применение геометрических формул для вычислений; - анализ основных величин теории вероятностей и комбинаторики; - вычисление вероятности событий; - выполнение дифференцирования элементарных функций; - вычисление площадей фигур и объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла; - решение систем линейных уравнений с применением различных методов; - анализ реальной ситуации; - правильность и рациональность математических расчётов.		
--	---	--	--

жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности. 7. В части экологического воспитания должны отражать: ЛР 7 сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды. 8. В части ценностей научного познания должны отражать: ЛР 8 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.			
1) базовые логические действия:	<i>критерии:</i> - правильность	Входной контроль	Итоговая контрольная

МР 1 выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; МР 2 воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные; выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; МР 3 делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии; МР 4 проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы; МР 5 выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев). 2) базовые исследовательские действия: МР 6 использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать	выбора алгоритма решения задач; - степень умения читать графические интерпретации задач; - умения применять знания о свойствах геометрических фигур к решению практических задач; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - не менее 75% правильных ответов. - полнота освоенности программного материала; - полнота и правильность ответа; - степень осознанности, понимания изученного; - языковое оформление ответа; - способность анализировать ситуацию; - способность самостоятельного поиска решения задачи; - выбор оптимального способа решения задачи. <i>показатели:</i> - степень умения читать графические интерпретации заданий; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - знание геометрических фигур и их характеристик; - применение геометрических формул для вычислений; - анализ основных величин теории вероятностей и комбинаторики; - вычисление вероятности событий; - выполнение дифференцирования элементарных функций;	знаний, задания практических занятий № 1 – 9, задания для контрольных работ № 1 – 8	работа.
--	---	--	----------------

гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; МР 7 самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; МР 8 прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях. 3) работа с информацией: МР 9 выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопросы для решения задачи; МР 10 выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; МР 11 структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям. Коммуникативные универсальные учебные действия: МР 12 воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный	- вычисление площадей фигур и объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла; - решение систем линейных уравнений с применением различных методов; - анализ реальной ситуации; - правильность и рациональность математических расчётов.		
--	---	--	--

результат; МР 13 в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения; МР 14 представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории. Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация: МР 15 составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации. Самоконтроль: МР 16 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; МР 17 предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; МР 18 оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов			
--	--	--	--

деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту. Совместная деятельность: МР 19 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей; МР 20 участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.			
Предметные результаты. Числа и вычисления: ПР 1 свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; ПР 2 применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; ПР 3 применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; ПР 4 свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задачи представления данных; свободно оперировать	<i>критерии:</i> - правильность выбора алгоритма решения задач; - степень умения читать графические интерпретации задач; - умения применять знания о свойствах геометрических фигур к решению практических задач; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - не менее 75% правильных ответов. - полнота освоенности программного материала; - полнота и правильность ответа; - степень осознанности, понимания изученного; - языковое оформление ответа;	Входной контроль знаний, задания практических занятий № 1 – 9, задания для контрольных работ № 1 - 8	Итоговая контрольная работа.

понятием: арифметический корень натуральной степени; ПР 5 свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; ПР 6 оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. ПР 7 свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; ПР 8 свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; ПР 9 свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости. Уравнения и неравенства: ПР 10 свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; ПР 11 применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств; ПР 12 свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами,	- способность анализировать ситуацию; - способность самостоятельного поиска решения задачи; - выбор оптимального способа решения задачи. <i>показатели:</i> - степень умения читать графические интерпретации заданий; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - знание геометрических фигур и их характеристик; - применение геометрических формул для вычислений; - анализ основных величин теории вероятностей и комбинаторики; - вычисление вероятности событий; - выполнение дифференцирования элементарных функций; - вычисление площадей фигур и объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла; - решение систем линейных уравнений с применением различных методов; - анализ реальной ситуации; - правильность и рациональность математических расчётов.		
---	---	--	--

корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; ПР 13 свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; ПР 14 использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; ПР 15 выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; ПР 16 использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; ПР 17 свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; ПР 18 применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; ПР 19 свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; ПР 20 моделировать реальные			
---	--	--	--

ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. ПР 21 свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; ПР 22 осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; ПР 23 свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; ПР 24 свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; ПР 25 решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; ПР 26 применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; ПР 27 моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.			
---	--	--	--

Функции и графики: ПР 28 свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; ПР 29 свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; ПР 30 свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; ПР 31 оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; ПР 32 свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента; ПР 33 использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами			
---	--	--	--

зависимости между величинами; строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; ПР 34 строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; ПР 35 свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Начала математического анализа: ПР 36 свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; ПР 37 использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; ПР 38 свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; ПР 39 свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; ПР 40 свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; ПР 41 свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; ПР 42 вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций,			
--	--	--	--

знать производные элементарных функций; ПР 43 использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; ПР 44 находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; ПР 45 использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; ПР 46 свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла; ПР 47 иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; ПР 48 решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа. Множества и логика: ПР 49 свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; ПР 50 свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и			
--	--	--	--

неравенства. Геометрия: ПР 51 свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; ПР 52 применять аксиомы стереометрии следствия из них при решении геометрических задач; ПР 53 классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве; ПР 54 свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; ПР 55 свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида,прямоугольный параллелепипед, куб); ПР 56 классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; ПР 57 свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; ПР 58 выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигурна плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; ПР 59 строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; ПР 60 вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; ПР 61 свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, оси			
---	--	--	--

плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; ПР 62 свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; ПР 63 выполнять действия над векторами; ПР 64 решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; ПР 65 применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; ПР 66 извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; ПР 67 применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; ПР 68 иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий; ПР 69 свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической сферической поверхностями, объяснять способы получения;			
--	--	--	--

ПР 70 оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; ПР 71 распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; ПР 72 классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; ПР 73 вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических телс применением формул; ПР 74 свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; ПР 75 вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; ПР 76 свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; ПР 77 решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении; ПР 78 свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; ПР 79 выполнять изображения			
---	--	--	--

многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; ПР 80 строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; ПР 81 использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости; ПР 82 доказывать геометрические утверждения; ПР 83 применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; ПР 84 решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин. Вероятность и статистика: ПР 85 свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; ПР 86 свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; ПР 87 находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы			
---	--	--	--

Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; ПР 88 оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента; ПР 89 применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; ПР 90 свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности; ПР 91 свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение; ПР 92 оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; ПР 93 свободно оперировать			
---	--	--	--

понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; ПР 94 свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений; ПР 95 вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.			
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. 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. ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке	<i>критерии:</i> - правильность выбора алгоритма решения задач; - степень умения читать графические интерпретации задач; - умения применять знания о свойствах геометрических фигур к решению практических задач; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - не менее 75% правильных ответов. - полнота освоенности программного материала; - полнота и правильность ответа; - степень осознанности, понимания изученного;	Входной контроль знаний, задания практических занятий № 1 – 9, задания для контрольных работ № 1 - 8	Итоговая контрольная работа.

Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- языковое оформление ответа; - способность анализировать ситуацию; - способность самостоятельного поиска решения задачи; - выбор оптимального способа решения задачи. <i>показатели:</i> - степень умения читать графические интерпретации заданий; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - знание геометрических фигур и их характеристик; - применение геометрических формул для вычислений; - анализ основных величин теории вероятностей и комбинаторики; - вычисление вероятности событий; - выполнение дифференцирования элементарных функций; - вычисление площадей фигур и объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла; - решение систем линейных уравнений с применением различных методов; - анализ реальной ситуации; - правильность и рациональность математических расчётов.		
ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание. ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники,	<i>критерии:</i> - правильность выбора алгоритма решения задач; - степень умения читать графические интерпретации задач; - умения применять знания о свойствах геометрических фигур к	Входной контроль знаний, задания практических занятий № 1 – 9, задания для контрольных работ № 1 - 8	Итоговая контрольная работа.

а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт. ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	решению практических задач; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - не менее 75% правильных ответов. - полнота освоенности программного материала; - полнота и правильность ответа; - степень осознанности, понимания изученного; - языковое оформление ответа; - способность анализировать ситуацию; - способность самостоятельного поиска решения задачи; - выбор оптимального способа решения задачи. <i>показатели:</i> - степень умения читать графические интерпретации заданий; - соблюдение требований и точность построения графических интерпретаций; - знание геометрических фигур и их характеристик; - применение геометрических формул для вычислений; - анализ основных величин теории вероятностей и комбинаторики; - вычисление вероятности событий; - выполнение дифференцирования элементарных функций; - вычисление площадей фигур и объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла; - решение систем линейных уравнений с применением различных		
--	---	--	--

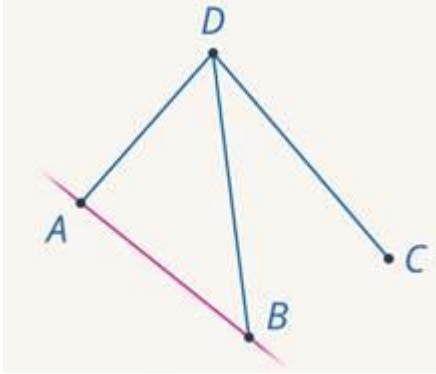
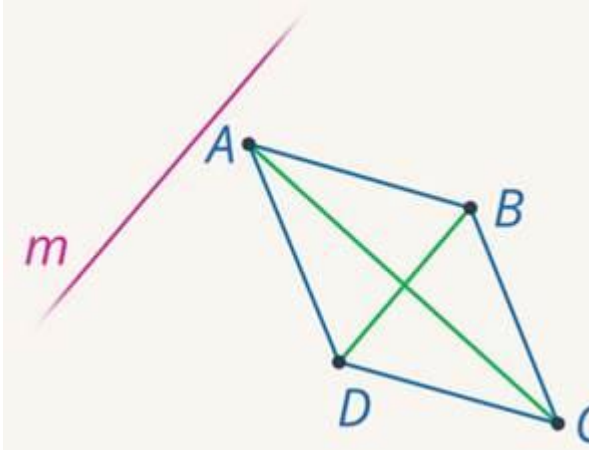
	методов; - анализ реальной ситуации; - правильность и рациональность математических расчётов.		
--	---	--	--

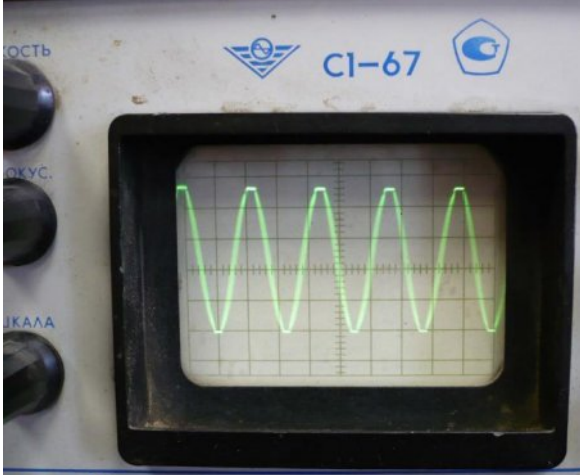
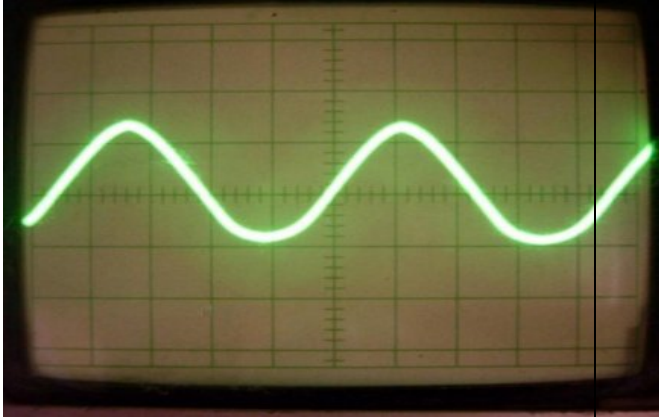
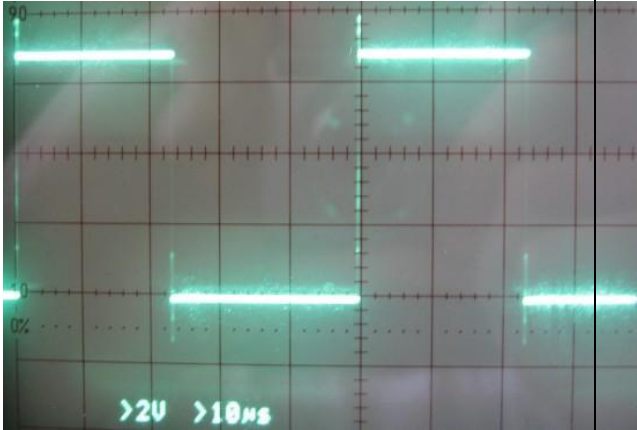
Междисциплинарные задания практической направленности.

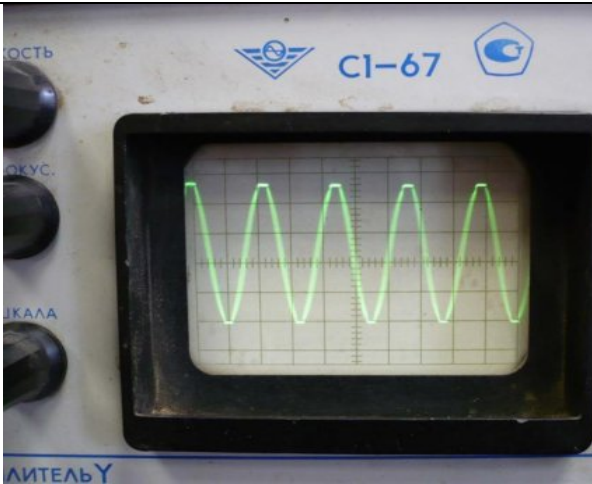
Таблица 2

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)	Варианты междисциплинарных заданий
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы. Тема «Практико-ориентированные задачи технологического (инженерного) профиля»	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01,02, 03,04, 05, 06, 07, ПР 1, ПР 3, ПР 7, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. 1 литр бензина дизельного топлива стоит 33 рубля 62 коп. На заправочной станции водитель залил в бак 25 литров. Сколько рублей сдачи он должен получить с 1000 рублей? 2. В отделе «Автокосметика» ТЦ «За рулем» объявлена акция: при покупке 4 флаконов автошампуня пятый в подарок. Сколько флаконов автошампуня может купить автолюбитель на 1450 рублей, если 1 флакон стоит 132 рубля? 3. Для трактора Т-150 полагается купить количество шин кратных 4. Шина для трактора стоит 72000 рублей. У ООО «Шиномонтаж» 860 тыс. рублей. Какое наибольшее количество тракторов одной модели будут обеспечены шинами? 4. На спидометре американского автомобиля скорость указывается в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 75 миль в час? Ответ округлите до целого числа. 5. Спидометр трактора показывает скорость в милях в час. Какую скорость (в милях в час) показывает спидометр, если трактор движется со скоростью 40 км/ч? (Считайте, что 1 миля = 1,6 км.) 6. Таксист за месяц проехал 6000 км. Стоимость 1 л бензина 34 рубля. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 л. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц? 7. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил 32 литра бензина по цене 30 руб.50 коп. за литр. Сколько сдачи должен получить клиент? Ответ дайте в рублях.
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы. Тема «Проценты в	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01,02, 03,04, 05, 06, 07, ПР 1, ПР 2, ПР 3, ПК 1.2, ПК 2.1,	1. Цена на набор фильтров была повышена на 23% и составила 1845 рублей. Сколько рублей стоил набор фильтров до повышения цены?

профессиональных задачах технологического (инженерного) профиля»	ПК 2.7	2. В двух канистрах находится 90 л дизельного топлива. Если из первой канистры перелить во вторую 10% дизельного топлива, находящейся в первой канистре, то в обеих канистрах станет поровну. Сколько литров дизельного топлива было в каждой канистре? 3. Баллон антикоррозийного средства «WD-40» стоит 40 рублей. Какое наибольшее 10 число таких баллонов можно будет купить на 500 рублей после повышения цены на 20%? 4. 1 литр масла ДВС стоил 500 рублей. После снижения цены стал стоить 380 рублей. На сколько процентов была снижена цена? 5. Мойка автобуса стоит 820 рублей. Стоимость мойки трактора составляет 60% от стоимости мойки автобуса. Организации требуется помыть 2 автобуса и 6 тракторов. Сколько рублей организации потребуется для оплаты услуги? 6. В магазине автозапчастей находится 4500 наименований товара, причем 42% из них автомобильные аксессуары. Известно, что из аксессуаров 80% не является эмблемами. Сколько эмблем в магазине? 7. Магазин автозапчастей закупает у производителя автогерметик по цене 70 рублей за тюбик. Торговая наценка составляет 20%. Какое наибольшее количество тюбиков автогерметика можно купить на 1800 рублей? 8. К сезону цена на зимние шины выросла на 15 % и стоит 5 750 рублей за 1 штуку. Сколько стоил 1 комплект зимних шин до повышение цены?
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Тема «Прямые и плоскости в сельском хозяйстве»	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01,02, 03,04, 05, 06, 07,ПР 51, ПР 52, ПР 53, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. Определить тип четырехугольника, образованного серединами сторон неплоского четырехугольника. 2. Пусть A, B, C, D – четыре точки, не лежащие в одной плоскости. Доказать, что прямая AB параллельна плоскости, проходящей через середины отрезков AD, BD и CD.

		 3. Прямая m параллельна диагонали BD ромба $ABCD$ и не лежит в плоскости ромба (см. рис. 10). Доказать: 1. m и AC скрещиваются; найти угол между ними. 2. m и AD скрещиваются; найти угол между ними, если $\angle ABC = 128^\circ$. 
Раздел 3. Координаты и векторы. Тема «Векторное пространство в профессиональных задачах».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 76, ПР 77, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(2; -3; 1)$ и $\vec{b}(2; 2; 2)$. 2. Ребро куба равно 6. Точка N – середина ребра BC, а точка M лежит на ребре AA_1, причём : $AM : MA_1 = 1 : 2$. Определите: 1) Угол между прямыми MN и BC_1 2) Угол между прямой MN и плоскостью BC_1D_1 3) Угол между плоскостями D_1MN и $B_1C_1D_1$ 4) Расстояние от точки N до плоскости BC_1D_1 5) Расстояние между прямыми MN и BC_1 6) Площадь сечения куба плоскостью, проходящей через точки M, N и D_1. 3. Составьте уравнение плоскости, которая проходит через точку A и перпендикулярную прямой AB, если: $A(-1; 1; 2)$, $B(2; 0; 1)$. 4. Основанием прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ является

		прямоугольный треугольник ABC с прямым углом C. Грань ACC_1A_1 является квадратом. Найдите расстояние между прямыми CA_1 и AB_1, если $AC = 4$, $BC = 7$.
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тема «Описание производственных процессов с помощью графиков функций».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 5, ПР 32, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту) Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольт  2. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту) Масштаб: времени – 1 клетка-0,5мс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта  3. Масштаб: времени – 1 клетка-100мкс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта  4. Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольт

			
Раздел 6. Производная функции, ее применение. Тема «Физический смысл производной в профессиональных задачах технологического (инженерного) профиля».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 36, ПР 37, ПР 38, ПР 41, ПР 43, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. Закон движения тела задан формулой $S(t) = t^3 + 3t - 4$ (S - в метрах, t - в секундах). Какой путь пройден телом за 4 секунды? Какова скорость движения в этот момент времени? 2. Пусть популяция бактерий в момент t (сек) насчитывает $x(t) = 3000 + 100t^2$ особей. В какой момент времени скорость роста популяции будет равна 600 особей в секунду? 3. Объём продукции V цеха в течение дня зависит от времени по закону $V(t) = \frac{5}{3}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 50t + 70$ (ед.). Вычислите производительность труда П(t) в момент времени t = 2 часа. 4. Мама с дочкой	1. Закон движения тела задан формулой $S(t) = t^3 - 3t + 4$ (S - в метрах, t - в секундах). Какой путь пройден телом за 4 секунды? Какова скорость движения в этот момент времени? 2. Пусть популяция бактерий в момент t (сек) насчитывает $x(t) = 4000 + 200t^2$ особей. В какой момент времени скорость роста популяции будет равна 800 особей в секунду? 3. Объём продукции V цеха в течение дня зависит от времени по закону $V(t) = \frac{5}{3}t^3 - \frac{15}{2}t^2 + 50t + 70$ (ед.). Вычислите производительность труда П(t) в момент времени t = 2 часа. 4. Мама с дочкой

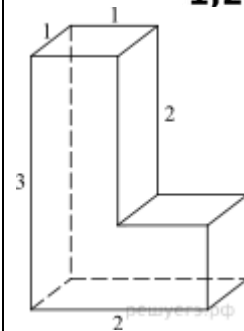
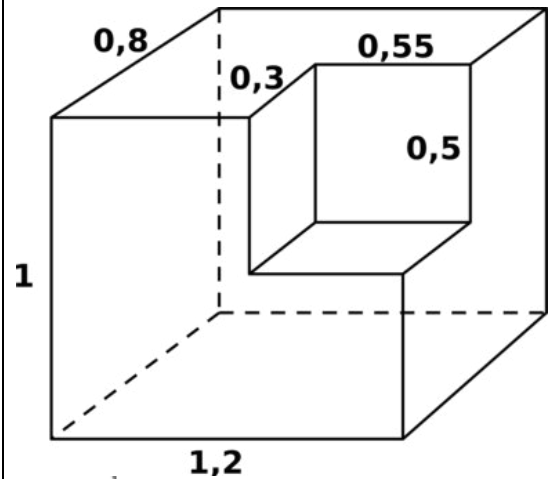
		гуляли в парке. Девочка захотела покататься на каруселях, а мама решила сфотографировать дочку. Вращение карусели совершается по закону $g(t) = \frac{1}{9}t^3 - \frac{5}{2}t^2.$ Фотография может быть хорошего качества только при ускорении равном 3 м/с^2. В какой момент времени и необходимо сделать снимок?	гуляли в парке. Девочка захотела покататься на каруселях, а мама решила сфотографировать дочку. Вращение карусели совершается по закону $g(t) = \frac{1}{12}t^3 - 3t^2.$ Фотография может быть хорошего качества только при ускорении равном 2 м/с^2. В какой момент времени необходимо сделать снимок?
Раздел 6. Производная функции, ее применение. Тема «Расчёт семейного бюджета».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 2, ПР 3, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. В семье Никитиных шесть человек: мать, отец, сын Никита, его старшая сестра и бабушка с дедушкой. Бабушка продолжает работать и получает пенсию 13 550 руб. и заработную плату 15 800 рублей. Дедушка (бывший военный) получает пенсию 20 500 рублей. Отец работает на заводе токарем и получает зарплату 29 800 рублей. Мать занимается частным предпринимательством (держит небольшой цветочный магазин) и зарабатывает в среднем 28000 в месяц. Сестра Никиты учится в университете и получает стипендию 1500 рублей. Никита учится в школе и пока не имеет своего дохода, но бабушка со своей пенсии даёт внуку 10%, а дедушка со своей – 20 %. Доходы семьи от сдачи квартиры в аренду – 10 000 рублей. Сколько рублей составляет совокупный доход семьи в месяц? Сколько рублей составляет доход Никиты? Какова структура доходов? Изобразите графически структуру доходов семьи Никитиных. 2. Расходы семьи Кузьминых состоят из следующих статей: коммунальные платежи – 13% от общей суммы расходов; продукты питания – 32% от общей суммы расходов;	

		одежда и обувь – 14% от общей суммы расходов; бытовая химия и предметы личной гигиены – 3,5% от общей суммы расходов; оплата ипотечного кредита – 19%от общей суммы расходов; проезд – 3 500 руб.; дополнительные образовательные услуги – 4,5% от общей суммы расходов; лекарства – 1 100 руб.; оплата телефона и Интернета – 1 300 руб.; Оставшуюся сумму расходов – 2 730 руб. составляют прочие расходы. Определить сумму расходов семьи Кузьминых в месяц (в рублях). Какой должен быть доход семьи в месяц, чтобы при этих расходах еще ежемесячно откладывать на летний отдых 7% от общей суммы расходов? 3. На начало года номинальные доходы Иванова И.И. составляли 18 000 руб. к концу года ему увеличили заработную плату на 10%. Стоимость потребительской корзины на начало года составила 12 000 руб., а на конец года увеличилась на 5%. Рассчитайте, на сколько изменились реальные доходы Иванова И.И. с учетом вновь сложившихся обстоятельств. 4. Если цены на товары и услуги увеличились в среднем за год на 12,5%, а денежный доход увеличился на 8%, как изменился реальный доход? 5. Рассчитать структуру расходов семьи за месяц, сделать выводы как меняется структура расходов семьи, если доходы возрастают. <table><tr><th rowspan="2">Статьи расходов</th><th colspan="2">1 месяц</th><th colspan="2">2 месяц</th></tr><tr><th>руб.</th><th>%</th><th>руб.</th><th>%</th></tr><tr><td>Питание</td><td>4000</td><td></td><td>5400</td><td></td></tr><tr><td>Одежда</td><td>1297</td><td></td><td>625</td><td></td></tr><tr><td>Коммун. услуги</td><td>490</td><td></td><td>1530</td><td></td></tr><tr><td>Культ. быт</td><td>693</td><td></td><td>1245</td><td></td></tr><tr><td>Налоги</td><td>84</td><td></td><td>1950</td><td></td></tr><tr><td>Прочие расходы</td><td>676</td><td></td><td>2220</td><td></td></tr><tr><td>Всего</td><td>8000</td><td></td><td>15030</td><td></td></tr></table>	Статьи расходов	1 месяц		2 месяц		руб.	%	руб.	%	Питание	4000		5400		Одежда	1297		625		Коммун. услуги	490		1530		Культ. быт	693		1245		Налоги	84		1950		Прочие расходы	676		2220		Всего	8000		15030	
Статьи расходов	1 месяц			2 месяц																																										
	руб.	%	руб.	%																																										
Питание	4000		5400																																											
Одежда	1297		625																																											
Коммун. услуги	490		1530																																											
Культ. быт	693		1245																																											
Налоги	84		1950																																											
Прочие расходы	676		2220																																											
Всего	8000		15030																																											
Раздел 7. Многогранники и тела вращения.	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 55 – 61,	1. Найдите объём фигуры, получившейся после удаления маленького прямоугольного параллелепипеда из																																												

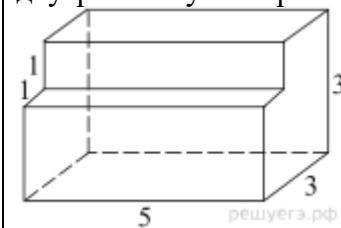
Тема «Площади
поверхностей
комбинированных
геометрических тел».

ПР 66, ПР 67, ПР 69
– 71,
ПР 73 - 75, ПР 83,
ПР 84, ПК 1.2,
ПК 2.1, ПК 2.7

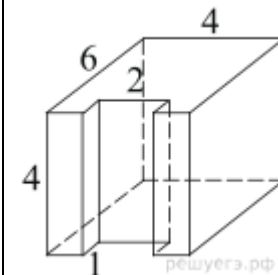
большого.



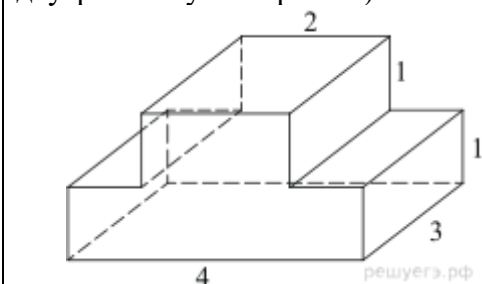
2. Найдите площадь
поверхности многогранника,
изображенного на рисунке (все
двугранные углы прямые).



3. Найдите
площадь поверхности многогранника,
изображенного на рисунке (все
двугранные углы прямые).



4. Найдите площадь
поверхности многогранника,
изображенного на рисунке (все
двугранные углы прямые).



5.
Найдите площадь поверхности
многогранника, изображенного на

Раздел 7. Многогранники и тела вращения. Тема «Расчет объема вместимости веществ».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 73, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	рисунке (все двугранные углы прямые). 1. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 80 см × 30 см × 40 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров. 2. Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в четыре раза ниже второй, а вторая в полтора раза шире первой. Во сколько раз объём второй коробки больше объёма первой? 3. Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 80$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания вдвое больше, чем у первого? Ответ дайте в сантиметрах. 4. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объём сосуда 120 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах. 5. Окружность основания конической кучи щебня 12,2 м. Длина двух образующих 4,6 м. Сколько КАМАЗов вместимостью 11 т потребовалось для перевозки этого щебня, если 1 кубометр щебня весит 2,6 т.
Раздел 7. Многогранники и тела вращения. Тема «Примеры симметрий в профессиях и технологического (инженерного) профиля».	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 63, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. Найдите координаты точек, в которые переходят точки А (0; 1; 2), В (3; -1; 4), С (1; 0; -2) при: а) центральной симметрии относительно начала координат; б) осевой симметрии относительно координатных осей; в) зеркальной симметрии относительно координатных плоскостей. 2. В правую или левую перчатку переходит правая перчатка при зеркальной симметрии? осевой симметрии? центральной симметрии? 3. На рисунке показано, как цифра 4 отражается в двух зеркалах. Что будет видно на месте знака вопроса, если то же самое сделать с цифрой 5? (см. рис. 2) 4. На рисунке показано, как слово КЕНГУРУ отражается в двух зеркалах. Что получится, если то же самое проделать с числом 2010?

		Рис. 2 КЕНГУРУ КЕНГУРУ КЕНГУРУ 2010 5. Сколько осей симметрии имеет рисунок? 
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение. Тема «Применения интеграла в задачах профессиональной направленности технологического (инженерного) профиля».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 46 - 48 ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой $v = 2t + 3t^2$ (м/с). Найти путь, пройденный телом за 5 секунд от начала движения. 2. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью $v = (6t^2 + 2t)$ м/с, второе – со скоростью $v^2 = (4t + 5)$ м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 5 с? 3. Сила упругости F пружины, растянутой на $l^1 = 0,05$ м, равна 3 Н. Какую работу надо произвести, чтобы растянуть пружину на $l_2 = 0,1$ м? 4. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Найдём силу давления воды (плотность воды 1000 кг/м^3), наполняющей аквариум, на одну из его вертикальных стенок, размеры которой $0,4 \text{ м} \times 0,7 \text{ м}$. 5. Производительность труда рабочего в течении дня задаётся функцией $f(t) = -0,00625t^2 + 0,05t + 0,5$ (ден. ед/ч.), где t – время в часах от начала работы, $0 \leq t \leq 8$. Найти функцию $Q(t)$, выражающую объём продукции (в стоимостном выражении) и его величину за рабочий день.
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение. Тема «Решение задач экономического содержания на расчёт цены, количества, стоимости».	ЛР 1 – 8, МР 1 – 20, ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, ПР 2, ПР 3, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.7	1. Митя, Антон и Борис учредили компанию с уставным капиталом 200 000 рублей. Митя внес 14% уставного капитала, Антон – 42 000 рублей, Гоша – 0,12 уставного капитала, а оставшуюся часть капитала внес Борис. Учредители договорились делить ежегодную прибыль пропорционально внесенному в уставной капитал вкладу. Какая сумма от прибыли 1 000 000 рублей причитается Борису? Ответ дайте в рублях.

		2. Доходы фирмы составили 200 тыс.руб., а расходы - 180 тыс.руб. Чему была равна прибыль компании? 3. Доходы и расходы фирмы зависят от того, какое количество продукта она произвела. Фирма производит Q единиц продукции. Доходы считаются по формуле $150Q$, а расходы $Q^2+10Q-3000$. По какой формуле можно рассчитать прибыль фирмы? При каком значении Q прибыль будет максимальной? Найдите эту максимальную прибыль. 4. На заводе можно за день произвести 100 деталей первого типа либо 50 деталей второго типа, при этом оборудование и материалы будут использованы полностью. Прибыль от детали первого типа 700 рублей, а второго - 1000 рублей. Сегодня нужно изготовить 20 деталей первого типа, а остальные - второго. Какое наибольшее количество деталей второго типа можно произвести? Какую прибыль при этом можно получить? 5. Производительность труда рабочего при выполнении определенной работы увеличилась на 25%. На сколько процентов сократилось время для выполнения этой работы?
--	--	--

2. Комплект оценочных средств.

ЗАДАНИЕ 1

Практические занятия

Практическое занятие №1

Тема: «Процентные вычисления».

Название практической работы: «Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты».

Ведущая дидактическая цель: формирование практического умения находить процент от числа, число по проценту, находить процентное соотношение между числами, вычислять сложные проценты.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:.

В банковской системе часто используют другие формулы для вычисления процентов по вкладам.

На этом занятии рассмотрим формулу "простых процентов", а на следующем формулу "сложных процентов". Итак, формула для расчета простых процентов:

$A = P \cdot (1 + IT)$, где Т-количество периодов;

I-процентная ставка;

P-вкладываемая сумма;

A-получаемая сумма.

Формула для начисления сложного

процента: $S = A \cdot (1 + R)^T$

A- сумма вклада;

R- ставка

процента; T-

количество

периодов;

S- получаемая
сумма.

Задания для практического занятия:

Вариант 1	Вариант 2
Задача 1. Вкладчик вложил 100000 рублей при простой ставке 3% годовых. Рассчитайте какая сумма будет на его лицевом счету через 5 лет; 8 лет; 10 лет.	Задача 1. Дисконтировать 800 рублей за 8 месяцев при простой ставке 12% в год.
Задача 2. За 4 месяца при простой ставке 9% в год на счету у вкладчика стало 500 тыс. руб. Сколько он вложил в банк?	Задача 2. Через сколько лет сумма вклада вырастет с 8000 рублей до 20000 рублей при простой ставке 15% годовых?
Задача 3. Для обучения в ВУЗе необходимо 100000 рублей. Родители Оксаны положили в банк 65000 рублей под 6% годовых (простая ставка процента). Будет ли у них необходимая сумма, если пока Оксана в первом классе(считать обучение в школе 10 лет)?	Задача 3. Антон хочет вложить свои 50000 рублей, чтобы через 5 лет получить 70000 рублей. Банк с какой процентной ставкой ему необходимо выбрать?
Задача 4. Рассчитать сумму вклада через 3 года при сложной процентной ставке 10% годовых, если было вложено 1000 рублей.	Задача 4. С какой процентной ставкой необходимо вложить деньги в банк, если через 2 года вкладчик хочет получить 120000 рублей при первоначальном взносе 100000 рублей?
Задача 5. Через сколько лет сумма вклада по сложной процентной ставке 8% годовых	Задача 4. За 5 лет при сложной процентной ставке 7% годовых на счету у вкладчика

вырастет с 10000 рублей до 20000 рублей?	стало 2000 рублей. Сколько денег он вложил в банк?
Задачаб. Для обучения в ВУЗе необходимо 100000 рублей. Родители Оксаны положили в банк 65000 рублей под 6% годовых (сложная процентная ставка). Будет ли у них необходимая сумма, если пока Оксана в первом классе (считать обучение в школе 10 лет)?	Задачаб. Борис хочет вложить 50000 рублей на 5 лет, чтобы получить не меньше 75000 рублей. Один банк предлагает вложить деньги под 8% годовых, а другой - под 0,5% в месяц. Какому банку отдать предпочтение Борису?

Задания для закрепления:

Задача 1. Какую сумму нужно вложить в банк, чтобы через 3 года на счету было 59000 рублей, если процентная ставка банка равна 0,5% в месяц?

Задача 2. Через сколько лет сумма 50000 рублей удвоится при простой ставке процента 8% годовых?

Задача 3. Какую сумму нужно вложить в банк, чтобы через 3 года на счету было 59550 рублей, если сложная процентная ставка банка равна 0,5% в месяц?

Задача 4. Через сколько лет сумма 50000 рублей увеличится в 1,5 раза при сложной ставке процента 7% годовых?

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.

2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.

4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. — 3 — е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие №2.

Тема: «Уравнения и неравенства».

Название практической работы: «Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства».

Ведущая дидактическая цель: обобщение знаний о способах решения уравнений и неравенств, отработка и корректировка навыка решения уравнений и неравенств.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

Линейным уравнением называется такое уравнение, в котором неизвестная переменная находится в первой степени.

Пример: $6x + 12 = 7$ или $4(2 - 3x) = -7x + 10$.

Любое линейное уравнение нужно привести к виду $ax = b$, а затем число b разделить на число a . Получившийся результат и будет решением уравнения. Как это всё сделать? Работаем по алгоритму.

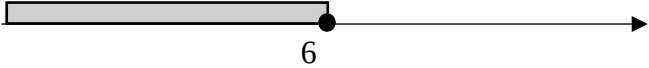
Шаг 1. Раскрыть скобки, если они есть.	Пусть дано уравнение $4(2 - 3x) = -7x + 10$. Раскрываем скобки: $8 - 12x = -7x + 10$
Шаг 2. Перенести неизвестные в левую сторону, а известные в правую. Другими словами, иксы с иксами, числа с числами. При переносах обязательно меняем знаки.	Было: $8 - 12x = -7x + 10$ Стало: $-12x + 7x = 10 - 8$
Шаг 3. Привести подобные слагаемые.	Было: $-12x + 7x = 10 - 8$ Стало: $-5x = 2$
Шаг 4. Находим икс.	Было: $-5x = 2$ Стало: $x = 2 : (-5)$ $x = -0,4$

Есть дробные линейные уравнения. Их по возможности стараемся решить пропорцией. Ну или можно привести к общему знаменателю, если так легче.

$\frac{x-5}{x-9} = 5$ Любое число можно представить в виде дроби со знаменателем 1. $1(x-5) = 5(x-9)$	$x-5 = 5x-45$ $x-5x = 5-45$ $-4x = -40$ $x = 10$ Икс не может равняться 9, т.к. в этом случае знаменатель будет равен 0, а на ноль делить нельзя.
--	--

Линейные неравенства решаются точно также, только используются знаки неравенств. Различия – это изменение знака неравенства при делении или умножении на отрицательное число и решением является промежуток, а не что-то конкретное, как в уравнении.

Решим два неравенства:

$3x + 18 > 0$ $3x > -18$ $x > -18 : 3$ $x > -6$ Здесь ничего не меняется, т.к. делим на положительное число 3. На числовой прямой отмечаем все значения иксов, которые больше -6:  Ответ: $(-6; +\infty)$	$-3x + 18 > 0$ $-3x > -18$ $x > -18 : (-3)$ $x < 6$ Здесь знак поменялся, т.к. делим на отрицательное число -3. На числовой прямой отмечаем все значения иксов, которые меньше 6:  Ответ: $(-\infty; 6)$
--	--

Квадратные уравнения.

Как определить, сколько корней имеет уравнение, подскажет дискриминант.

Дискриминант – это число, которое находим по формуле $D = b^2 - 4ac$

Если $D < 0$ корней нет, если $D = 0$ один корень, если $D > 0$ два корня.

Если дискриминант $D > 0$, корни можно найти по формуле:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Если $D = 0$, то $x = \frac{-b}{2a}$

Рассмотрите пример. Решить уравнение $3x^2 - 2x - 1 = 0$

Шаг 1. Выпишем коэффициенты a, b, c .

Шаг 2. Найдем дискриминант. $D=16$.

Шаг 3. Запишем формулу корней и подставим значения. Вычислим значения корней: $x_1 = 1, x_2 = -1/3$

Заметим:

1. Перед решением квадратного уравнения привести его к стандартному виду.
2. Избавьтесь от минуса перед x^2 . Для этого надо умножить всё уравнение на -1 .
3. Если в уравнении есть дробные коэффициенты, умножьте уравнение на общий знаменатель.
4. Проверяйте корни по теореме Виета. Это просто, когда $a=1$.

Рассмотрите другие формулы:

$ax^2 + 2kx + c = 0$, где второй коэффициент $b=2k$ – четное число.

Приведенное квадратное уравнение $x^2 + px + q = 0$, старший коэффициент равен $a=1$, проще решать по теореме Виета.

Уравнение $(x-3)(x+5)=0$ является квадратным. Для его решения воспользуйтесь свойством: произведение равно 0, когда один из множителей равен 0.

Осталось вспомнить, как решаются неполные квадратные уравнения. Неполные — значит один или два коэффициента равны нулю.

Квадратные неравенства.

Теперь, когда мы разобрали решение квадратных уравнений, переходим к решению квадратных неравенств

$ax^2 + bx + c$ больше или меньше нуля.

Шаг 1. Запишем соответствующее неравенству квадратное уравнение и найдем его корни.

Отметим корни на оси Ox и схематично покажем расположение ветвей параболы «вверх» или «вниз».

Шаг 2. Расставим на оси знаки, соответствующие знаку квадратичной функции: там, где парабола выше оси, ставим $+$, а там, где ниже $-$.

Шаг 3. Выписываем интервалы, соответствующие знаку неравенства. Если неравенство нестрогое, корни входят в интервал, если строгое не входят.

Вспомните возможные случаи расположения корней на оси и ветвей параболы в зависимости от коэффициента a и дискриминанта.

Метод интервалов упрощает схему решения. По-прежнему находим корни квадратного трехчлена, расставляем на числовой прямой. Определяем знаки на интервалах $+$ или $-$ по схеме:

если $a > 0$ $+$ $-$ $+$, если $a < 0$ $-$ $+$ $-$. Или путём подстановки произвольного значения квадратный трехчлен.

Рассмотрим несколько примеров:

$D=0$ $x^2 - 4x + 4 < 0$ все точки параболы выше оси и только одна $x=2$ на оси Ox -нет решений.

$D < 0$ $2x^2 - 3x + 4 \geq 0$ коэффициент $a=2 > 0$ ветви вверх. Парабола выше оси, все значения положительны, значит x - любое число. Неравенство $2x^2 - 3x + 4 \leq 0$ не имеет решений.

Задания для практического занятия:

Вариант 1	Вариант 2
$\frac{1}{3}y + 2 = -\frac{1}{6}y + 5$	$(x+2)(x-1)=0$
$x^2 - 5x + 6 = 0$	$2x - (5x-6) = 7 + (9x-1)$
$(5-2x)(7+3x)=0$	$2y^2 - 2 = 0$
$3x-1 = 2x - (4-x)$	$(y-3)(y+4)(3y-5) = 0$
$16 - 4y^2 = 0$	$2(x-5) - 7(x+2) = 1$
$x+6 > 2-3x$	$2x^2 - 7x + 3 \leq 0$

$x^2 - 6x + 13 > 0$	$3x + 7 > 7x - 9$
$x^2 + 7x - 18 \leq 0$	$6x - 7 > 5x - 1$
$x^2 - 3x + 2 \leq 0$	$4x^2 + x - 3 \geq 0$

Задания для закрепления:

$6x(4x - 6)(7 - x) = 0$	$t^2 - t^4 = 0$
$x^2 - 6x + 8 \leq 0$	$3x > 4x + 1$

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.

2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.

4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. — 3-е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие №3

Тема: «Графики тригонометрических функций».

Название практической работы: «Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций».

Ведущая дидактическая цель: сформировать умение преобразований графиков тригонометрических функций.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

- Для построения графика функции $y=f(x)+a$, где a - постоянное число, надо перенести график $y=f(x)$ вдоль оси ординат. Если $a>0$, то график переносим параллельно самому себе вверх, если $a < 0$, то – вниз.
- Для построения графика функции $y=kf(x)$ надо растянуть график функции $y=f(x)$ в k раз вдоль оси ординат. Если $|k|>1$, то происходит растяжение графика вдоль оси OY , если $0<|k|<1$, то – сжатие.
- График функции $y=f(x+b)$ получается из графика $y=f(x)$ путем параллельного переноса вдоль оси абсцисс. Если $b>0$, то график перемещается влево, если $b<0$, то – вправо.

4. Для построения графика функции $y=f(kx)$ надо растянуть график $y=f(x)$ вдоль оси абсцисс. Если $|k|>1$, то происходит сжатие графика вдоль оси Ox , если $0<|k|<1$, то – растяжение.

Примеры преобразования графиков функций:

1. $y = \sin \frac{x}{3}$

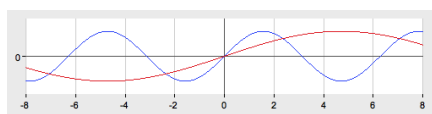
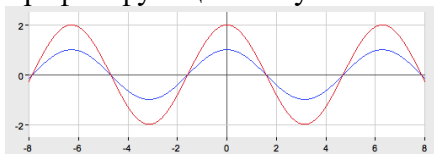


График функции $y = \sin \frac{x}{3}$ получается из графика $y = \sin x$ путем растяжения вдоль оси Ox в 3 раза.

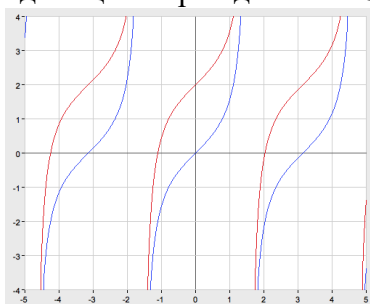
2. $y = 2 \cos x$

График функции получается из графика $y = \cos x$ путем растяжения вдоль оси Oy в 2 раза.



3. $y = \tan x + 2$

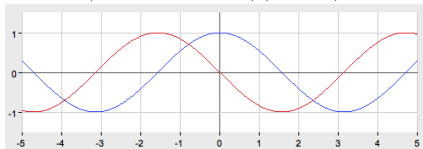
График функции $y = \tan x + 2$ получается из графика $y = \tan x$ путем параллельного переноса на 2 единицы вверх вдоль оси Oy .



4. $y = \cos \left(x + \frac{\pi}{2} \right)$

4.

График функции получается из графика $y = \cos \left(x + \frac{\pi}{2} \right)$ путем параллельного переноса вдоль осей Ox и Oy на $\frac{\pi}{2}$ единиц влево.



5. $y = \frac{1}{4} \sin x$

5.

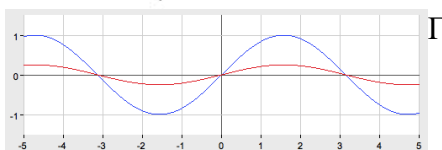


График функции $y = \frac{1}{4} \sin x$ получается из графика $y = \sin x$ путем сжатия вдоль оси Oy в 4 раза.

Задания для практического занятия:

Построить график функции:

$y = -\sin x$	$y = -\cos x$
$y = \cos x + 1$	$y = \sin x - 1$

$y = 2\sin x$ $y = \cos(0,5x)$	$y = 2\cos x$ $y = -\sin 2x$
-----------------------------------	---------------------------------

Задания для закрепления:

Построить график функции:

$y = -\operatorname{tg} x$ $y = \cos x - 1$ $y = 0,5\sin x$ $y = \cos 2x$
--

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.

2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.

4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. — 3-е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие №4

Тема: «Графики функций, их применение».

Название практической работы: «Описание производственных процессов с помощью графиков функций».

Ведущая дидактическая цель: научиться применять функции в решении практических задач

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

Путь к появлению понятия функции заложили в 17 веке французские ученые Франсуа Виет и Рене Декарт; они разработали единую буквенную математическую символику, которая вскоре получила всеобщее признание. Введено было единое обозначение: неизвестных - последними буквами латинского алфавита - x, y, z , известных - начальными буквами того же алфавита - $a, b, c, \dots$ и т.д. Под каждой буквой стало возможным понимать не только конкретные данные, но и многие другие; в математику пришла идея изменения. Тем самым появилась возможность записывать общие формулы.

Кроме того, у Декарта и Ферма (1601-1665) в геометрических работах появляется отчетливое представление переменной величины и прямоугольной системы

координат. В своей «Геометрии» в 1637 году Декарт дает понятие функции, как изменение ординаты точки в зависимости от изменения ее абсциссы; он систематически рассматривал лишь те кривые, которые можно точно представить с помощью уравнений, притом преимущественно алгебраических. Постепенно понятие функции стало отождествляться, таким образом, с понятием аналитического выражения формулы.

Что такое функция? Разные ученые выдвигали разные мысли. Но мы остановимся на определении. Функцией называют соответствие, при котором каждому элементу из множества X соответствует единственное значение из множества Y . При этом элемент из множества X называют аргументом, а элемент из множества Y называют зависимой переменной. Функция - одно из основных математических и общенаучных понятий. Оно сыграло и поныне играет большую роль в познании реального мира. Функция - это не только математическое понятие, но и: функция - это работа, производимая органом, организмом; роль, значение чего-либо; функция в математике - это закон зависимости одной величины от другой; функция - это возможность, опция, умение программы или прибора; функция это обязанность, круг деятельности; функция персонажа в литературном произведении; функция это вид подпрограммы в информатике социальная функция.

Каждая область знаний: физика, химия, биология, социология, лингвистика имеет свои объекты изучения, устанавливает свойства и, что особенно важно, взаимосвязи этих объектов.

В различных науках и областях человеческой деятельности возникают количественные соотношения, и математика изучает их в виде свойств чисел.

Математика создает условия для развития умения применять теоретические знания для решения практических задач, ориентироваться в окружающей нас действительности. Нам кажется, что функциональные зависимости могут касаться самых разнообразных явлений природы и окружающей среды. Каждому человеку в его повседневной практической деятельности приходится применять практические приемы геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков. Без конкретных математических знаний затруднено понимание и восприятие научных знаний, разнообразной социальной, экономической, технологической информации.

Свободное владение техникой построения графиков часто помогает решать многие задачи, а порой является естественным средством их решения. Математика является языком различных областей науки и нашей жизни.

Экологические проблемы являются глобальными проблемами человечества, всех стран независимо от размеров территории, численности населения, уровня экономического развития. С функцией мы встречаемся каждый день.

. Способы задания функции.

Аналитический. Самый распространенный способ, при котором функция задается формулой, устанавливающей, какие вычислительные операции надо произвести над x , чтобы найти y .

Графический. Графический способ состоит в проведении линии, у которой абсциссы изображают значения аргумента, а ординаты – соответствующие значения функции.

Этот способ позволяет наглядно представить функциональную зависимость

Табличный. При табличном способе задания функция задается в виде таблицы, в которой для каждого значения аргумента указывается соответствующее ему значение функции

Словесный. С помощью словесного описания.

Применение линейной функции прослеживается практически во всех сферах нашей жизни.

Примеры линейной функции в жизни:

удовлетворить свои потребности. Чем больше мы купим вещей, тем больше мы заплатим за покупку.

Потребляют энергию. Чем дольше мы используем электроприборы, тем больше потребляем энергии. Соответственно и платим больше. Эта зависимость выражается формулой $P=k \cdot N$, где k - стоимость одного киловатт-часа, N - количество часов.) И

еще они платят подоходный налог. И чем больше начисленная зарплата, тем больше величина подоходного налога. Данные величины связаны следующей формулой: $ПН=0,13 \cdot D$ (ПН- величина подоходного налога, D- величина дохода). Есть, чтобы у нас были силы и энергия для работы. Эту энергию мы получаем из еды. Чем больше мы съедим, тем больше энергии получим.

Но необходимо периодически проводить проверку того, как мы выучили материал. За эти проверочные работы нам ставят оценки. Чем больше ошибок в работе, тем ниже оценка.

Всем нам периодически приходится быть участниками движения.

Расстояние при движении с постоянной скоростью зависит от времени движения, чем дольше мы находимся в пути, тем большее расстояние пройдем. Данные величины связаны следующей формулой: $S=vt$ (v- скорость движения, t- время движения).

Во всех приведенных примерах мы наблюдаем линейную функцию. Многие реальные ситуации описываются математическими моделями, представляющими линейную функцию.

Квадратичная функция является наиболее хорошо изученной функцией, она довольно часто встречается на практике. Она находит широкое применение в разных разделах математики, и других областях науки. Имеет теоретическую и практическую значимость. Ведь почти все, что окружает человека так или иначе связано с параболой.

Хорошо известно, что траектория камня, брошенного под углом к горизонту, летящего футбольного мяча, струи воды, выпущенной из шланга, парашютиста, выпрыгнувшего из горизонтально летящего самолета, артиллерийского снаряда, будет параболой (при отсутствии сопротивления воздуха). Известно также, что многие законы природы выражаются в виде квадратичной зависимости.

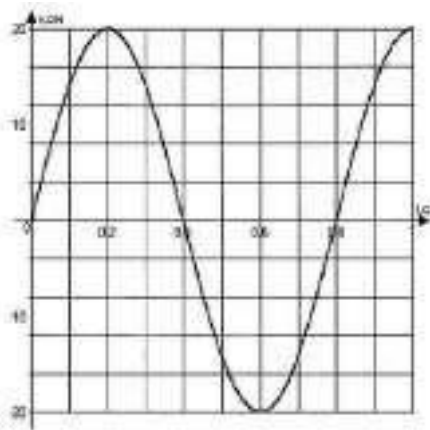
например, параболическая арка; свод моста.



Свойство параболических зеркал используют при конструировании солнечных печей, солнечных электростанций, отражательных телескопов - рефлекторов.

Задания для практического занятия:

№1. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени колеблющегося тела.



По графику определите: 1) амплитуду колебаний; 2) период колебаний; 3) частоту колебаний; 4) запишите уравнение координаты.

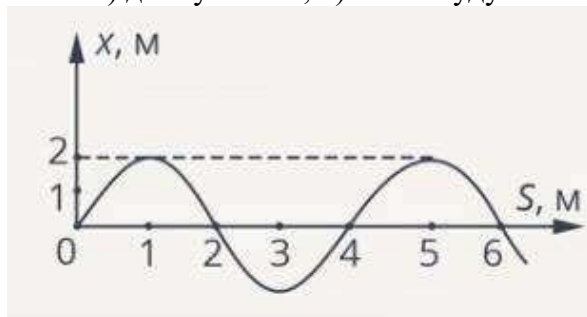
№2. Гармоническое колебание описывается уравнением

$$x = 2 \sin \left(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{4} \right)$$

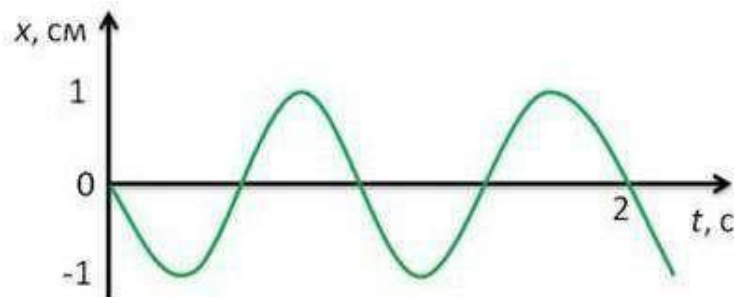
Чему равны циклическая частота колебаний, линейная частота колебаний, начальная фаза колебаний?

№3. Есть мгновенная фотография волны в резиновом шнуре.

Определите: 1) длину волны; 2) амплитуду колебаний частичек шнура.



№4. По представленному графику определите амплитуду и период колебаний нитяного маятника.



№5. По уравнению гармонических колебаний определить амплитуду, угловую скорость, период и частоту. Начертить график данного гармонического колебания. 1) $x = 15 \sin 3\pi t$

2) $x = 8 \sin \pi/3 t$

3) $x = 10 \sin \pi t$

Задания для закрепления:

№1. Некоторая точка движется вдоль оси x по закону $x = a \sin^2 (\omega t - \pi/4)$. Найти: амплитуду и период колебаний; изобразить график $x(t)$.

№2. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, амплитуда 80 см. Начальная фаза колебаний равна нулю.

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.

2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.

4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. – 3 –е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие №5

Тема: «Комплексные числа».

Название практической работы: «Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел.

Примеры использования комплексных чисел».

Ведущая дидактическая цель: сформировать умения и навыки выполнять действия над комплексными числами в алгебраической форме.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

$z = a + bi$ – это алгебраическая форма комплексного числа.

1.Сложение комплексных чисел

Пример 1

Сложить два комплексных числа $z_1 = 1 + 3i$, $z_2 = 4 - 5i$

$$z_1 + z_2 = 1 + 3i + 4 - 5i = 5 - 2i$$

Для того чтобы сложить два комплексных числа нужно сложить их действительные и мнимые части:

2.Вычитание комплексных чисел

Пример 2

Найти разности комплексных чисел $z_1 - z_2$ и $z_2 - z_1$, если $z_1 = -2 + i$, $z_2 = \sqrt{3} + 5i$

Действие аналогично сложению, единственная особенность состоит в том, что вычитаемое нужно взять в скобки, а затем – стандартно раскрыть эти скобки со сменой знака:

$$z_1 - z_2 = -2 + i - (\sqrt{3} + 5i) = -2 + i - \sqrt{3} - 5i = -2 - \sqrt{3} - 4i$$

Результат не должен смущать, у полученного числа две, а не три части. Просто

действительная часть – составная: $-2 - \sqrt{3}$. Для наглядности ответ можно переписать

так: $z_1 - z_2 = (-2 - \sqrt{3}) - 4i$.

Рассчитаем вторую разность:

$$z_2 - z_1 = \sqrt{3} + 5i - (-2 + i) = \sqrt{3} + 5i + 2 - i = 2 + \sqrt{3} + 4i$$

Здесь действительная часть тоже составная: $2 + \sqrt{3}$

3. Умножение комплексных чисел

Пример 3

$$z_1 \cdot z_2 = (1 - i)(3 + 6i)$$

Найти произведение комплексных чисел $z_1 = 1 - i$, $z_2 = 3 + 6i$. Очевидно, что произведение следует записать так:

Необходимо помнить, что $i^2 = -1$.

$$z_1 \cdot z_2 = (1-i)(3+6i) = 1 \cdot 3 - i \cdot 3 + 1 \cdot 6i - i \cdot 6i = 3 - 3i + 6i + 6 = 9 + 3i, \text{ где} \\ -i \cdot 6i = -6i^2 = -6 \cdot (-1) = +6$$

4. Деление комплексных чисел

Пример 4

Даны комплексные числа $z_1 = 13+i$, $z_2 = 7-6i$. Найти частное $\frac{z_1}{z_2}$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{13+i}{7-6i}$$

Составим частное:

Деление чисел осуществляется **методом умножения знаменателя и числителя на сопряженное знаменателю выражение.**

Вспоминаем формулу $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$ и смотрим на наш знаменатель: $7-6i$. В знаменателе уже есть $(a-b)$, поэтому сопряженным выражением в данном случае является $(a+b)$, то есть $7+6i$.

Согласно правилу, знаменатель нужно умножить на $7+6i$, и, чтобы ничего не изменилось, домножить числитель на то же самое число $7+6i$:

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{(13+i)(7+6i)}{(7-6i)(7+6i)}$$

Далее в числителе нужно раскрыть скобки (перемножить два числа по правилу, рассмотренному в предыдущем пункте). А в знаменателе воспользоваться

$$\begin{aligned} \frac{z_1}{z_2} &= \frac{(13+i)(7+6i)}{(7-6i)(7+6i)} = \frac{91+7i+78i+6i^2}{7^2-(6i)^2} = \frac{91+7i+78i-6}{49-(-36)} = \\ &= \frac{85+85i}{49+36} = \frac{85+85i}{85} = 1+i \end{aligned}$$

формулой (помним, что $i^2 = -1$ и не путаемся в знаках!!!).

В ряде случаев перед делением дробь целесообразно упростить, например, рассмотрим

частное чисел: $\frac{-7-12i}{-12+7i}$ Перед делением избавляемся от лишних минусов: в числителе и в знаменателе выносим минусы за скобки и сокращаем эти

$$\text{минусы: } \frac{-7-12i}{-12+7i} = \frac{-(7+12i)}{-(12-7i)} = \frac{7+12i}{12-7i}. \text{ правильный ответ: } i$$

Пример 5

Дано комплексное число $z = \frac{1}{\sqrt{3}+i}$. Записать данное число в алгебраической форме (т.е. в форме $a+bi$).

Приём тот же самый – умножаем знаменатель и числитель на сопряженное знаменателю выражение. Снова смотрим на формулу $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$. В знаменателе уже есть $(a+b)$, поэтому знаменатель и числитель нужно домножить на сопряженное выражение $\sqrt{3}-i$, то есть на $(a-b)$

$$z = \frac{1}{\sqrt{3}+i} = \frac{\sqrt{3}-i}{(\sqrt{3}+i)(\sqrt{3}-i)} = \frac{\sqrt{3}-i}{(\sqrt{3})^2-(i)^2} = \frac{\sqrt{3}-i}{3+1} = \frac{\sqrt{3}-i}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{4}i$$

Пример 6:

$$z^2 - 3z + 8,5 = 0$$

$$D = 9 - 34 = -25$$

$$z = \frac{3 \pm \sqrt{-25}}{2}$$

$$z_1 = \frac{3 + 5i}{2} = 1,5 + 2,5i$$

$$z_2 = \frac{3 - 5i}{2} = 1,5 - 2,5i$$

Пример 7. Решить уравнение: $9x^2 + 12x + 29 = 0$

Решение: Здесь $a = 9$, $b = 12$, $c = 29$. Следовательно, $D = b^2 - 4ac = 12^2 - 4 \cdot 9 \cdot 29 = 144 - 1044 = -900$,

$$\sqrt{D} = \sqrt{-900} = \sqrt{900 \cdot (-1)} = 30i.$$

$$x_1 = \frac{-12 - 30i}{18} = \frac{6(-2 - 5i)}{18} = \frac{-2 - 5i}{3} = -\frac{2}{3} - \frac{5}{3}i;$$

$$x_2 = \frac{-12 + 30i}{18} = \frac{6(-2 + 5i)}{18} = \frac{-2 + 5i}{3} = -\frac{2}{3} + \frac{5}{3}i.$$

Задания для практического занятия:

№1. Выполните действия $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$

№	Задание
1	$z_1 = i + 6$; $z_2 = 6 - i$
2	$z_1 = 4i - 3$; $z_2 = 5 - 2i$
3	$z_1 = i + 1$; $z_2 = -3 - i$

№ 2 Решите уравнение в комплексных числах:

№	задание
1	$x^2 - 6x + 13 = 0$
2	$x^2 - 4x + 20 = 0$
3	$z^2 + 16 = 0$

Задания для закрепления:

№	Выполните действия $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$
1	$z_1 = 4 - 3i$; $z_2 = 4 - 7i$

№	Решите уравнение в комплексных числах
2	$x^2 - x + 10 = 0$

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.

2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.

4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. – 3 –е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 6

Тема: «Производная».

Название практической работы: «Физический и геометрический смысл производной».

Ведущая дидактическая цель: определить физический и геометрический смысл производной, научиться решать задачи на применение физического и геометрического смысла.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

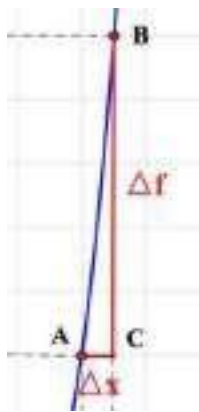
Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

Геометрический смысл производной



Если мы рассмотрим прямоугольный треугольник ABC , то заметим, что $\frac{\Delta f}{\Delta x}$ есть $\operatorname{tg} \angle BAC$.

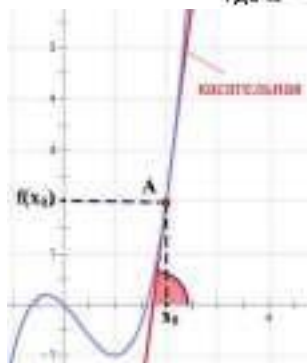
А при стремлении Δx к нулю, точка B будет приближаться к точке A и секущая AB «превратится» в касательную к графику функции $f(x)$ в точке $A(x_0; f(x_0))$.

Поэтому геометрический смысл производной таков:

Производная в точке x_0 равна тангенсу угла наклона касательной к графику функции $f(x)$ в этой точке:

$$f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha,$$

где α – угол наклона касательной (проведенной к $f(x)$ в т. x_0)



Физический смысл производной

Если точка движется вдоль оси x и ее координаты изменяются по закону $x(t)$, то **мгновенная скорость точки**:

$$v(t) = x'(t),$$

а **ускорение**:

$$a(t) = v'(t) = x''(t)$$

Пример. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$, где $x(t)$ – расстояние от точки отсчета в метрах, t – время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 9$.

$$v(t) = x'(t) = 12t - 48;$$

$$v(9) = 12 \cdot 9 - 48 = 60 \text{ м/с}$$

Ответ: 60.

Задания для практического занятия:

№1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 14x - x^2 + 5$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$.

№2. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $f(x) = 12x^3 - 3$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

№3. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = -4t^2 + 15t + 2$ (t – время движения в секундах). Найти скорость (м/с) тела через 3 секунды после начала движения.

Выполнить задания

вариант № 1

вариант № 2

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 5x^3 - 3x^2 - 7$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.	1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 2x^4 + 3x^2 - 5$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$.
2. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $f(x) = 4 - \sin x$ в точке с абсциссой $x_0 = 6\pi$.	2. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $f(x) = 10 - \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 =$.
3. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = t^2 - 3t + 1$ (t - время движения в секундах). Найти скорость (м/с) тела через 6 секунд после начала движения.	3. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = t^2 + 15t + 2$ (t - время движения в секундах). Найти скорость (м/с) тела через 8 секунд после начала движения.

Задания для закрепления:

- Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^3 - 2t^2$. Выберите, какой из формул задается скорость движения этой точки в момент времени t .
1) $3t^2 - 2$ 2) $t^2 - 4t$ 3) -4 4) $3t^2 - 4t$
- Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $y = x(x - 2)$ в точке с абсциссой $x_0 = 4$.
1) 8 2) 6 3) 4 4) 0
- При прямолинейном движении тела путь $S(t)$ (в метрах) изменяется по закону $S(t) = 5t^3 - 15t^2 + 12$. В какой момент времени ускорение тела будет равно нулю?
1) 1с 2) 0с 3) 2с 4) 0,5с
- Под каким углом к положительному направлению оси абсцисс наклонена касательная, проведенная в любой точке кривой $y = -2x^5 - x^3 - 4x + 1000$?
1) острым 2) тупым 3) прямым 4) параллельна оси Ox

Список рекомендуемой литературы:

- Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.
- Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.
- Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.
- Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. – 3-е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

- Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
- Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
- Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
- Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.
11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>
12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 7

Тема: «Производная».

Название практической работы: «Применение производной в практических задачах».

Ведущая дидактическая цель: научиться проводить исследование функции с помощью производной и строить графики функций; закрепить основные признаки возрастания (убывания) функции, условия существования точек экстремума; проводить исследование функции по графику производной.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

Схема исследования функции:

1. Находим область определения $D(f)$ функции $y = f(x)$.

2. Проверяем функцию на четность.

Если $f(-x) = f(x)$, то функция **четная**, график функции симметричен относительно оси ОУ.

Если $f(-x) = -f(x)$, то функция **нечетная**, график нечетной функции симметричен относительно начала координат.

В противном случае функция является ни четной, ни нечетной.

3. Если функция **периодическая**, то находим период функции.

4. Находим **точки пересечения графика с осями координат**.

Находим **нули функции** - это точки пересечения графика функции с осью абсцисс (Ох).

Для этого мы решаем уравнение $f(x) = 0$.

Находим **точку пересечения графика функции с осью ординат (Оу)**. Для этого ищем значение функции при $x=0$.

5. Находим **промежутки знакопостоянства функции**, то есть промежутки, на которых функция сохраняет знак. Это нам потребуется для контроля правильности построения графика.

Чтобы найти промежутки знакопостоянства функции, нам нужно решить неравенства $f(x) > 0$ и $f(x) < 0$.

6. Исследуем функцию с помощью производной: находим **промежутки возрастания и убывания** функции, а также **точки максимума и минимума**.

Для этого мы следуем привычному алгоритму.

а) Находим производную

б) Приравниваем производную к нулю и находим корни уравнения

- это стационарные точки.

в) Находим промежутки знакопостоянства производной. Промежутки, на которых

производная положительна, являются **промежутками возрастания функции**.

Промежутки, на которых **производная отрицательна**, являются

промежутками убывания функции.

Точки, в которых **производная меняет знак с плюса на минус**, являются **точками максимума**.

Точки, в которых **производная меняет знак с минуса на плюс**, являются **точками минимума**.

7. Найти значения функции в точках экстремума.

По данным исследования **построить график функции**.

$$f(x) = x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 2x + \frac{3}{2}$$

Пример 1. Исследовать функцию и по результатам исследования построить график.

Решение.

1) $D(f): \mathbb{R}$

2) Проверим функцию на чётность/нечётность:

$$f(-x) = (-x)^3 - \frac{5}{2} \cdot (-x)^2 - 2 \cdot (-x) + \frac{3}{2} = -x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 2x + \frac{3}{2}$$

, значит, данная функция не является чётной или нечётной.

3) Функция неперiodическая.

4) Нули функции. С

осью Oy :

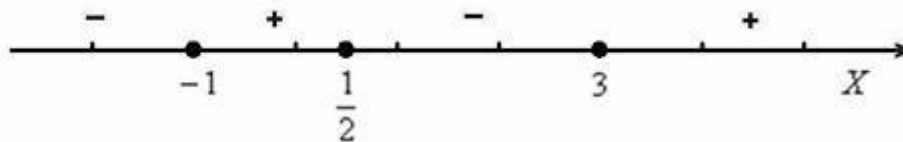
$$y = f(0) = 0^3 - \frac{5}{2} \cdot 0^2 - 2 \cdot 0 + \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

Чтобы найти точки пересечения с осью Ox (нули функции) требуется решить уравнение $f(x) = 0$:

$$x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 2x + \frac{3}{2} = 0$$

$$(x+1) \cdot \left(x^2 - \frac{7}{2}x + \frac{3}{2}\right) = 0$$

$$x = -1, x = \frac{1}{2}, x = 3$$



5) Таким образом, на интервалах

график расположен ниже оси

абсцисс $f(x) < 0$, а на интервалах

–

– выше данной оси $f(x) > 0$.

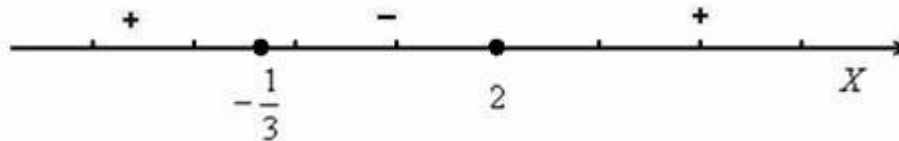
6) Возрастание, убывание.

Найдём критические точки:

$$f'(x) = \left(x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 2x + \frac{3}{2}\right)' = 3x^2 - 5x - 2 = 0$$

$$x = -\frac{1}{3}, x = 2$$

Отложим их на числовой прямой и определим знаки производной:



Следовательно, функция возрастает на

$-\frac{1}{3}$

и убывает на

2

7). Экстремумы функции

– точка максимума, так как при переходе через нее производная меняет знак с «+» на «-».

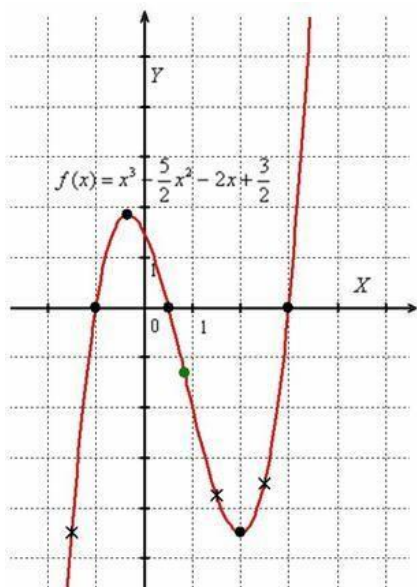
$x = 2$ точка минимума, так как при переходе через нее производная меняет знак с «-» на «+».

$$f\left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{27} - \frac{5}{18} + \frac{2}{3} + \frac{3}{2} = \frac{50}{27} \approx 1,85$$

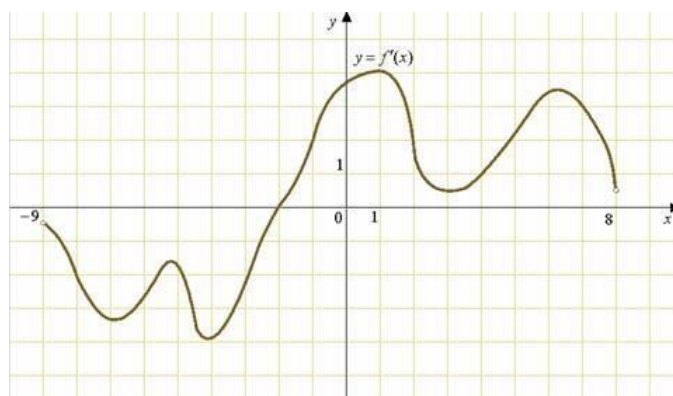
8).

$$f(2) = 8 - 10 - 4 + \frac{3}{2} = -\frac{9}{2} = -4\frac{1}{2}.$$

9) Строим график функции.



Пример 2. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-9; 8)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ $f(x)$ принимает наибольшее значение.



Решение. На отрезке $[-7; -3]$ график производной расположен ниже оси Ox , это означает, что , то есть сама функция на данном отрезке монотонно убывает. Таким образом, убывающая функция принимает наибольшего значения на левом конце промежутка, то есть в точке $x = -7$.

Ответ. -7.

Алгоритм нахождения наибольшего или наименьшего значения функции на отрезке:

- Найти производную функции.
- Определить критические точки (те точки, в которых производная функции обращается в ноль или не существует).
- Выбрать из найденных точек те, которые принадлежат данному отрезку.
- Вычислить значения **функции** (не производной!) в этих точках и на концах отрезка.
- Среди полученных значений выбрать наибольшее или наименьшее, оно и будет искомым.

Пример 3. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 18x^2 + 81x + 23$ на отрезке $[8; 13]$.

Решение: действуем по алгоритму нахождения наименьшего значения функции на отрезке:

- 1) $y' = 3x^2 - 36x + 81$.
- 2) $y' = 3x^2 - 36x + 81 = 0$
 $x^2 - 12x + 27 = 0$,
 $x = 3$ и $x = 9$
- 3) $x = 9 \in [8; 13]$.
- 4) $y = x^3 - 18x^2 + 81x + 23 = x(x-9)^2 + 23$:
 - о $y(8) = 8 \cdot (8-9)^2 + 23 = 31$;
 - о $y(9) = 9 \cdot (9-9)^2 + 23 = 23$;
 - о $y(13) = 13 \cdot (13-9)^2 + 23 = 231$

Задания для практического занятия:

Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$y = -x^2 + 5x + 4$
$y = -2 + 3x - x^3$
$y = x^4 - 2x^2 - 3$
$y = 6x^2 - x - 5$
$y = 3x^2 - x^3$

Задания для закрепления:

1. Функция называется *возрастающей* в промежутке, если...
2. Функция называется *убывающей* в промежутке, если...
3. Что называется точкой минимума функции?
4. Что называется точкой максимума?
5. Что называется точками экстремума?
6. Сформируйте правило нахождения экстремумов функции с помощью первой производной.
7. Что необходимо сделать для нахождения наименьшего и наибольшего значений функции, непрерывной в некотором промежутке?
8. Назовите общую схему построения графиков функций.

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.
2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.
3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.
4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. — 3 — е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.
11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>
12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 8

Тема: «Производная».

Название практической работы: «Нахождение оптимального результата в задачах технологического (инженерного) профиля».

Ведущая дидактическая цель: рассмотреть применение производной в практических задачах нахождения оптимального решения.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты

антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

Для повышения эффективности производства и улучшения качества продукции необходимым условием является использование математических методов. Большая роль отводится задачам на экстремумы, т.е. задачам на отыскание наибольшего и наименьшего значения, наиболее выгодного, наиболее экономного. С такими задачами приходится иметь дело разным специалистам: инженеры - технологи стараются так организовать производство, чтобы получилось как можно больше продукции, логисты стараются спланировать доставку товаров так, чтобы транспортные расходы оказывались минимальными и т.д.

Сварщикам, например, часто требуется решить задачу, как из круглого листа вырезать такой сектор, чтобы, свернув его, получить воронку наибольшей вместимости (решение найдите в интернете).

Рассмотрим решение двух задач.

Пример 1. Требуется изготовить бак без крышки в виде прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат, а объем равен 108 см^3 (рис.1). При каких размерах бака на его изготовление пойдет наименьшее количество материала?

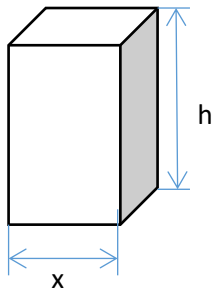


Рис. 1

Решение:

1. Пусть сторона основания равна x см, а высота – h см.

2. Объем параллелепипеда $V = x \cdot x \cdot h = x^2 h$ или по условию $x^2 h = 108$. Выразим из этой формулы высоту параллелепипеда:

$$h = 108/x^2. \quad (1)$$

3. С другой стороны, чтобы узнать какое количество материала пойдет на изготовление бака необходимо найти площадь

S полной поверхности параллелепипеда без учета верхнего основания (крышки).

Площадь поверхности параллелепипеда находится по формуле

$$S_{\text{полн}} = 2(x \cdot x + x \cdot h + x \cdot h) = 2(x^2 + 2xh).$$

Площадь крышки (основания) равна $S_{\text{осн}} = x^2$, ее надо вычесть из полученной формулы

$$S = S_{\text{полн}} - S_{\text{осн}} = 2(x^2 + 2xh) - x^2 = x^2 + 4xh.$$

4. Подставим вместо h выражение (1). Получим формулу площади как функцию от x : $S(x) = x^2 + 4 \cdot x \cdot 108/x^2 = x^2 + 432/x$.

5. Найдем производную $S'(x) = (x^2 + 432/x)' = 2x - 432/x^2$.

6. Чтобы найти экстремум, необходимо приравнять производную нулю:

$$S'(x) = 0 = 2x - 432/x^2 = 0; \text{ далее находим } 2x^3 = 432; x^3 = 216; x = 6.$$

7. По условию задачи $x \in (0; +\infty)$. Рассмотрим поведение производной и функции, построим таблицу:

	$(0;6)$	6	$(6; +\infty)$
$S'(x)$	<0	0	>0
$S(x)$	$\square$	$S(6) = x^2 + 432/x = 6^2 + 432/6 = 36 + 72 = 108$	$\square$
		точка минимума	

8. Получили, $x=6$ – точку минимума, следовательно, $S(6)=108$ см – наименьшее значение.

9. Следовательно, сторона основания x равна 6 см, а высота $h=108/x^2=108/36=3$ см.

Ответ: стороны бака 3 и 6 см.

Пример 2. Из проволоки длиной 20 см надо сделать прямоугольник наибольшей площади. (рис. 2). Найти его размеры.

Решение:

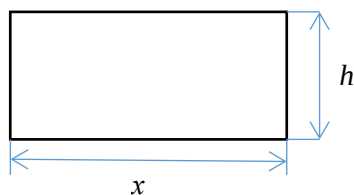


Рис. 2

1. Длина проволоки равна периметру будущего прямоугольника P . Обозначим одну сторону прямоугольника через x см, тогда периметр $P=2x+2h=20$. Выразим вторую сторону через x : $2h=20-2x$ или $h=10-x$.

2. Запишем формулу площади прямоугольника $S=xh$.

3. Заменим h и получим формулу площади как функцию от x : $S(x)=(10-x)*x=10x-x^2$;

4. Найдем производную, приравняем ее нулю и найдем

значение переменной:

$$S'(x)=10-2x; S'(x)=10-2x=0; 2x=10, x=5.$$

5. По условию задачи $x \in (0; +\infty)$. Рассмотрим поведение производной и функции, построим таблицу:

	$(0;5)$	5	$(5; +\infty)$
$S'(x)$	>0	0	<0
$S(x)$	$\square$	$S(5) = 10x - x^2 = 10*5 - 5^2 = 50 - 25 = 25$	$\square$
		точка максимума	

6. Получили, $x=5$ – точку максимума, следовательно, $S(5)=25$ см² – наибольшая площадь.

7. Следовательно, сторона прямоугольника x равна 5 см, а высота $h=10-x=10-5=5$ см.

Ответ: стороны прямоугольника 5 и 5 см.

Задания для практического занятия:

1. Требуется изготовить бак без крышки в виде прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат, а объем равен 665,5 см³ (рис.1). При каких размерах бака на его изготовление пойдет наименьшее количество материала?

2. Из проволоки длиной 240 см надо сделать прямоугольник наибольшей площади. (рис. 2). Найти его размеры.

3. Участок прямоугольной формы одной стороной прилегает к зданию. При заданных размерах периметра 20 м, надо огородить участок так, чтобы площадь была наибольшая.

4. Из прямоугольного листа картона со сторонами 80 см и 50 см нужно сделать коробку прямоугольной формы, вырезав по краям квадраты и загнув образовавшиеся края. Какой высоты должна быть коробка, чтобы ее объем был наибольшим?

5. Чтобы уменьшить трение жидкости о стены и дно канала, нужно смачиваемую ею площадь сделать как можно малой. Требуется найти размеры открытого прямоугольного канала с площадью сечения 4,5 м², при которых смачиваемая площадь будет наименьшей.

6. Требуется изготовить открытую коробку в форме прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием, с наименьшим объемом, если на ее изготовление можно потратить 300 см^2 .

7. В окружность радиуса 30 см вписан прямоугольник наибольшей площади. Найти его размеры.

Задания для закрепления:

1. Участок прямоугольной формы одной стороной прилегает к зданию. При заданных размерах периметра в 30 м, надо огородить участок так, чтобы площадь была наибольшая.

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 клас-сы. — М., 2022.

2. Башмаков М. И. Б 336 Математика : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.

4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. – 3 –е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 9

Тема: «Многогранники и тела вращения».

Название практической работы: «Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников».

Ведущая дидактическая цель: рассмотреть применение производной в практических задачах нахождения оптимального решения.

Формируемые ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формируемые ПК (элементы ПК):

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.7. Выполнять контроль качества выполнения операций в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Учебные материалы: карточки с заданиями практической работы, карточки с контрольными вопросами.

Содержание работы: записать теоретическую часть и решить задачи практической работы.

Характер выполнения работы: репродуктивный, поисковый

Форма организации занятия: фронтальная, индивидуально – групповая.

Теоретическая часть практического занятия:

Определение: выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер.

б) Виды правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр (куб), октаэдр, додекаэдр, икосаэдр.

Заполнить таблицу:

Тела	Форма грани	количество			В+Г-Р
		Граней (Г)	Вершин (В)	Ребер (Р)	
Тетраэдр					
Куб					
Октаэдр					
Додекаэдр					
Икосаэдр					

Правильный тетраэдр составлен из четырех равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трех треугольников.

Правильный гексаэдр (куб) составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трех квадратов.

Правильный октаэдр составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая вершина октаэдра является вершиной четырех треугольников.

Правильный икосаэдр составлен из двадцати равносторонних треугольников. Каждая вершина икосаэдра является вершиной пяти треугольников.

Правильный додекаэдр составлен из двенадцати правильных пятиугольников. Каждая вершина додекаэдра является вершиной трех правильных пятиугольников.

Других видов правильных многогранников, кроме перечисленных пяти, нет.

Теорема Эйлера: Пусть В – число вершин выпуклого многогранника, Р – число его ребер и Г – число граней. Тогда верно равенство $V+G-P=2$. Это число называется эйлеровой характеристикой многогранника.

Леонард Эйлер (1707-1783) родился в Швейцарии, но почти полжизни провел в России, внес значительный вклад в развитие математики, механики, физики, астрономии и ряда прикладных наук.

в) Многогранники в различных областях жизни и деятельности человека.

Многогранники в истории. Названия правильных многогранников пришли из Греции. В дословном переводе с греческого «тетраэдр», «октаэдр», «гексаэдр», «додекаэдр», «икосаэдр» означают: «четырёхгранник», «восьмигранник», «шестигранник», «двенадцатигранник», «двадцатигранник». В своих философских теориях правильные многогранники использовали: Платон, Пифагор, Евклид, Архимед, Кеплер.

Правильные многогранники еще называют телами Платона, т.к. они занимали важное место в философской концепции Платона об устройстве мироздания. Четыре многогранника олицетворяли в ней четыре сущности или "стихии". Тетраэдр символизировал огонь, т.к. его вершина устремлена вверх. Куб – землю, как самый «устойчивый». Октаэдр – воздух, как самый «воздушный». Пятый многогранник, додекаэдр, воплощал в себе «все сущее», символизировал все мироздание, считался главным.

Многогранники в природе.

- Молекула метана имеет форму правильного тетраэдра. Этот факт подтверждается фотографиями, полученными при помощи электронного микроскопа.
- Феодарии – одноклеточные организмы, форма которых точно передает икосаэдр. Чем же вызвана такая природная геометризация? Может быть, тем, что из всех многогранников с таким же количеством граней именно икосаэдр имеет наибольший объем и наименьшую площадь поверхности. Это геометрическое свойство помогает морскому микроорганизму преодолевать давление водной толщи.
- В центре внимания биологов, в их спорах относительно формы вирусов, оказался икосаэдр. Вирус не может быть совершенно круглым, как считалось ранее. Чтобы установить его форму, брали различные многогранники, направляли на них свет под

теми же углами, что и поток атомов на вирус. Оказалось, что только один многогранник дает точно такую же тень - икосаэдр. Его геометрические свойства, позволяют экономить генетическую информацию.

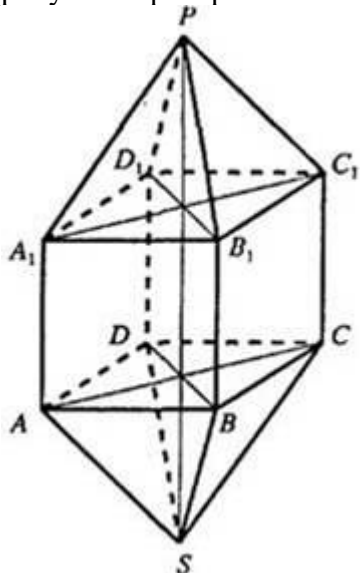
- Кристаллы некоторых знакомых нам веществ имеют форму правильных многогранников. Так, куб передает форму кристаллов поваренной соли, монокристалл алюминиево-калиевых квасцов имеет форму октаэдра, кристалл сернистого колчедана имеет форму додекаэдра, сурьмянистый серноокислый натрий - тетраэдра, бор - икосаэдра.
- Правильные многогранники - самые выгодные фигуры. И природа этим широко пользуется.

Многогранники в искусстве.

- Сальвадор Дали на картине "Тайная вечеря" изобразил И. Христа со своими учениками на фоне огромного прозрачного додекаэдра.
- Знаменитый художник, увлекавшийся геометрией Альбрехт Дюрер (1471- 1528) , в известной гравюре "Меланхолия " на переднем плане изобразил додекаэдр.
- Известный голландский художник Маурица Эшер (1898-1972) написал картину – фантазию на тему "Правильные многогранники".

Задания для практического занятия:

Задание №1 Определите количество граней, вершин и рёбер многогранники, изображенного на рисунке. Проверьте выполнимость формулы Эйлера для данного многогранника.



$$\Gamma=12 \quad B=10 \quad P=20$$

$$B+\Gamma-P=10+12-20=2.$$

Задание №2 Вывести формулы для нахождения площадей правильных многогранников:

Первая группа – тетраэдр.

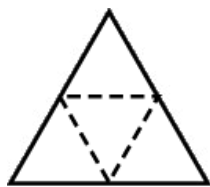
Вторая группа – куб.

Третья группа – октаэдр.

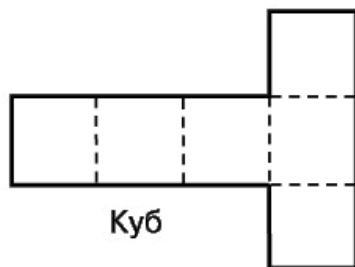
Четвертая группа – икосаэдр.

$$S_{\text{тетр}} = a^2 \sqrt{3} \quad S_{\text{куб}} = 6a^2 \quad S_{\text{окт}} = 2a^2 \sqrt{3} \quad S_{\text{икос}} = 5a^2 \sqrt{3}$$

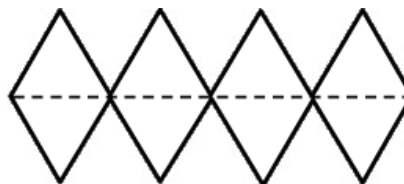
Задание № 3. Определить разверткой какого многогранника, является каждая из данных разверток.



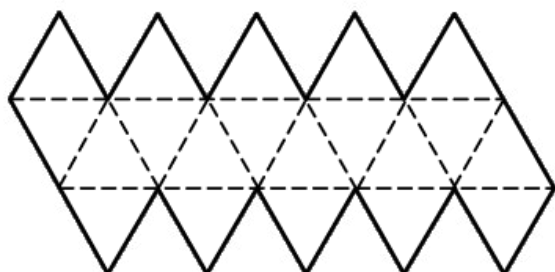
Тетраэдр



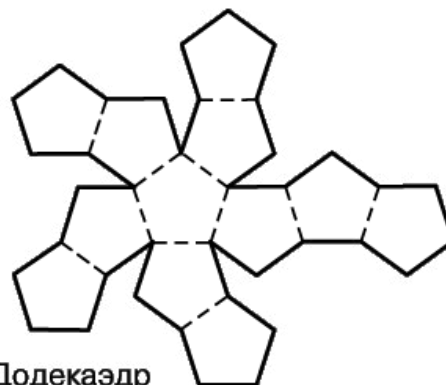
Куб



Октаэдр



Икосаэдр



Додекаэдр

Задания для закрепления:

- Задача №1 Муха движется вдоль ребер выпуклого многогранника. Может ли муха обойти все вершины этого многогранника, проходя по каждому ребру только один раз?
- Задача №2 Вывести формулу для нахождения площади поверхности додекаэдра.

Список рекомендуемой литературы:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2022.
2. Башмаков М. И. Б 336 Математика: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. — 288 с.
3. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2022.
4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. – 3 –е изд., перераб. М: издат. Центр «Академия», 2020.

Интернет – ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.

10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

11. <https://academia-moscow.ru/elibrary/>

12. <https://profile.e.lanbook.com/cabinet>

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

ЗАДАНИЕ 2

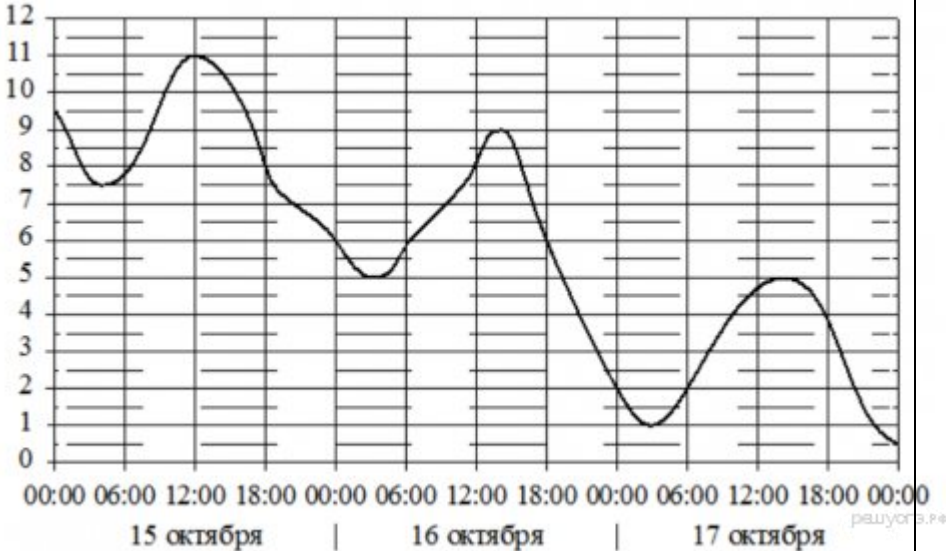
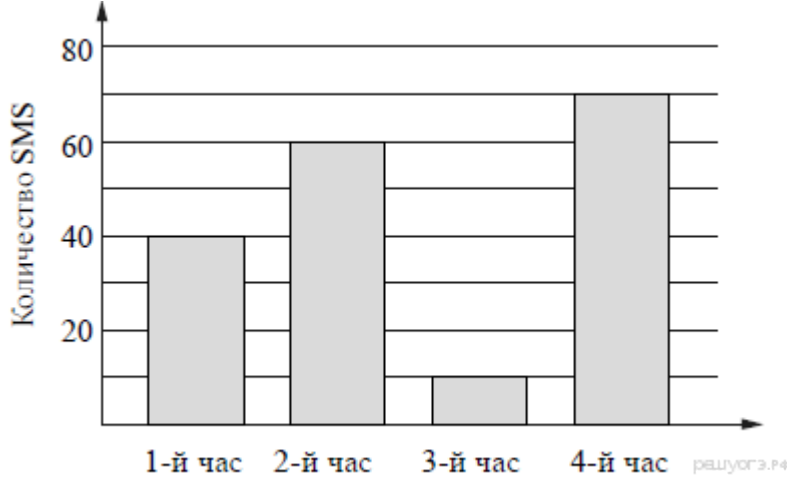
Входной контроль знаний.

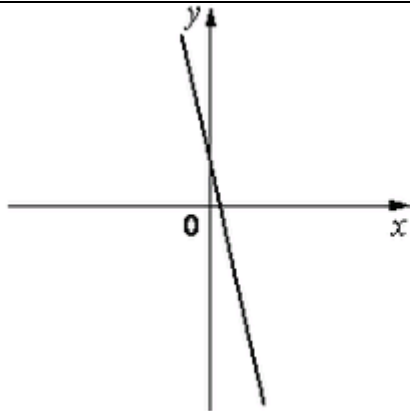
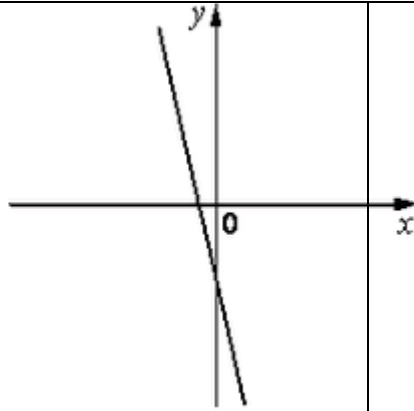
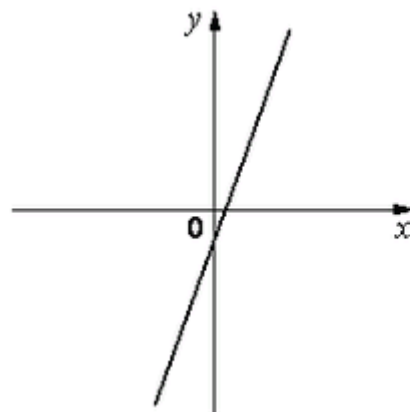
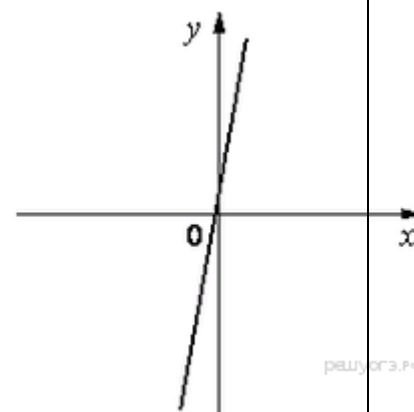
Инструкция: письменная работа состоит из заданий за курс основного общего образования.

Работа состоит из 10 заданий и содержит пять заданий реальной математики (задачи прикладного характера), две задачи по геометрии, одну задачу по теории вероятностей и две задачи по алгебре. В задачах № 1, 2, 3, 5 и 7 первого варианта и в задачах № 1, 2, 4, 6 и 10 второго варианта решение не требуется, необходимо записать только ответ, в остальных заданиях требуется записать подробные решения и ответы. За каждое правильно решённое задание вы получаете один балл, в итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 10, 9 – 10 баллов соответствует оценке «отлично», набрав 7 - 8 баллов оценка «хорошо», 5 - 6 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи, вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

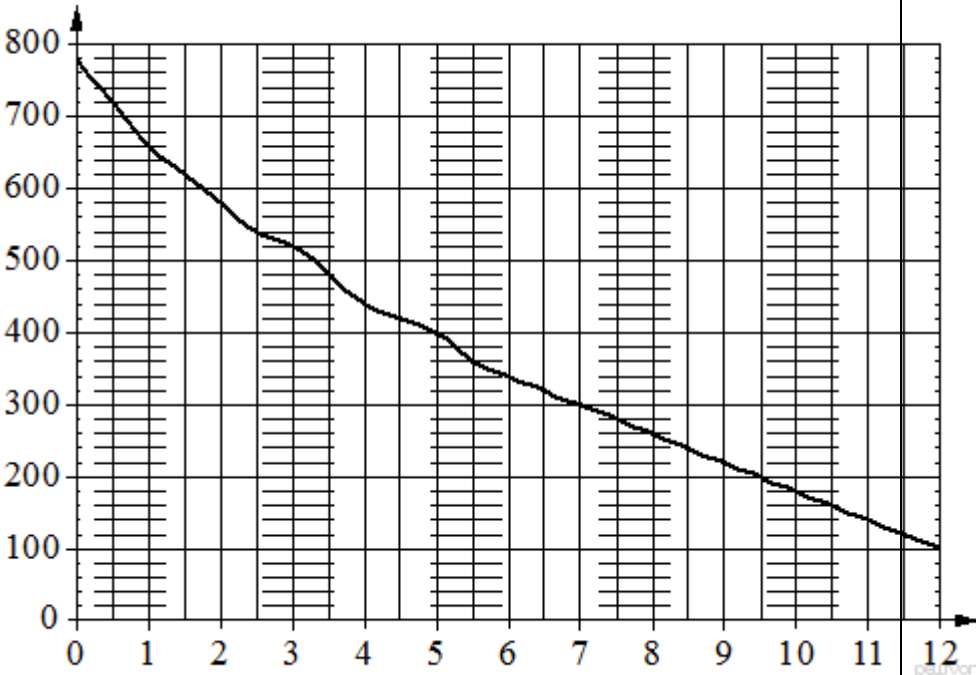
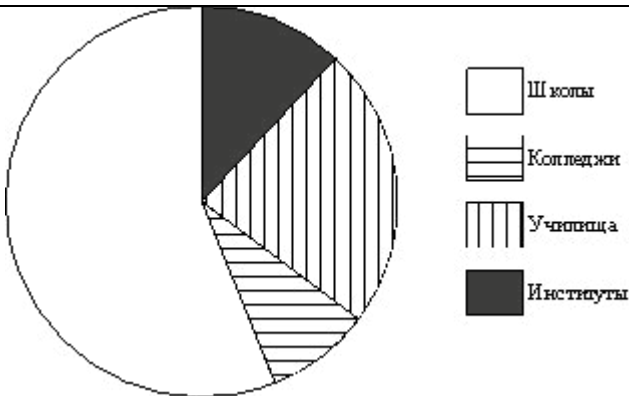
№	Вопрос	Эталон ответа	Р=35																					
1.	В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для учащихся 9-х классов. <table><tr><td></td><td colspan="3">Мальчики</td><td colspan="3">Девочки</td></tr><tr><td>Отметка</td><td>«5»</td><td>«4»</td><td>«3»</td><td>«5»</td><td>«4»</td><td>«3»</td></tr><tr><td>Время, секунды</td><td>4,6</td><td>4,9</td><td>5,3</td><td>5,0</td><td>5,5</td><td>5,9</td></tr></table> Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 4,85 секунды?		Мальчики			Девочки			Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»	Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9	5	1
	Мальчики			Девочки																				
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»																		
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9																		
2.	На координатной прямой отмечены числа a и b.  Какое из следующих чисел наибольшее? 1) $a + b$	2b	1																					

	2) –a 3) 2b 4) a – b		
3.	На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику наименьшую температуру воздуха 17 октября. Ответ дайте в градусах Цельсия. 	0,5	1
4.	Масштаб карты 1:100 000. Чему равно расстояние между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 2 см?	2	1
5.	На диаграмме показано количество SMS, присланных слушателями за каждый час четырёхчасового эфира программы по заявкам на радио. Определите, на сколько больше сообщений было прислано за первые два часа программы по сравнению с последними двумя часами этой программы. 	20	1
6.	На тарелке 12 пирожков: 5 с мясом, 4 с капустой и 3 с вишней. Наташа наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.	0,25	1
7.	На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций. Графики	213	1

	1) 2) 3) 4) Коэффициенты А) $k < 0, b < 0$ Б) $k < 0, b > 0$ В) $k > 0, b < 0$ Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В					
А	Б	В							
8.	Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: $-26; -20; -14; \dots$. Найдите первый положительный член этой прогрессии.	4	1						
9.	Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 20 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3,4 м и 3,2 м?	272	1						
10.	Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки $АН = 5$ и $НD = 15$. Диагональ параллелограмма BD равна 17. Найдите площадь параллелограмма.	120	1						

Вариант 2.

Вариант 2:					
№	Вопрос		Эталон ответа	P=35	
1.	Учёный Комаров выезжает из Москвы на конференцию в Санкт-Петербургский университет. Работа конференции начинается в 8:30. В таблице дано расписание ночных поездов Москва — Санкт-Петербург.		026А	1	
	Номер поезда	Отправление из Москвы			Прибытие в Санкт-Петербург
	032AB	22:50			05:48
	026А	23:00			06:30

	<table><tr><td>002A</td><td>23:55</td><td>07:55</td></tr><tr><td>004A</td><td>23:59</td><td>08:00</td></tr></table> Путь от вокзала до университета занимает полтора часа. Укажите номер самого позднего (по времени отправления) из московских поездов, которые подходят учёному Комарову. В ответе укажите номер правильного варианта.	002A	23:55	07:55	004A	23:59	08:00		
002A	23:55	07:55							
004A	23:59	08:00							
2.	На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, чему равно атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба. 	400	1						
3.	Трактор проехал 17 километров за 15 минут. Сколько километров он проедет за 18 минут, если будет ехать с той же скоростью?	20,4	1						
4.	 В городе из учебных заведений имеются школы, колледжи, училища и институты. Данные представлены на круговой диаграмме. Какое из утверждений относительно количества учебных заведений разных видов неверно, если всего в городе 120 учебных заведений? 1) В городе больше половины учебных заведений — училища.	34	1						

	2) В городе школ, колледжей и училищ более всех учебных заведений. 3) В городе примерно восьмая часть всех учебных заведений — институты. 4) В городе более 60 школ.								
5.	Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 15 до 29 делится на 5?	0,2	1						
6.	На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций. А) $k < 0, b < 0$ Б) $k < 0, b > 0$ В) $k > 0, b < 0$ ГРАФИКИ 1) 2) 3) В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А	Б	В				231	1
А	Б	В							
7.	Арифметическая прогрессия задана условием $a_n = 1,9 - 0,3n$. Найдите сумму первых 15 её членов.	- 7,5	1						
8.	Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле $s = 330t$, где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 14$ с. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.	5	1						
9.	Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите градусную меру угла C треугольника ABC, если угол AOB равен 51° .	25,5	1						
10.	Какое из следующих утверждений верно? 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой. 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны. 3) Смежные углы равны.	12	1						

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение примера выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение примера выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	Отлично
$80 \div 89$	4	Хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

ЗАДАНИЕ 3

Контрольная работа № 2 по теме «Прямые и плоскости в пространстве».

Инструкция: задание состоит из вопросов и задач. Решая задачи и отвечая на вопросы, необходимо дать подробное правильное решение задачи и правильные ответы на вопросы, которые будут равны 1, 2 или 3 балла. В итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 16, 15 – 16 баллов соответствует оценке «отлично», набрав 12 - 14 баллов вы получаете оценку «хорошо», 9 - 11 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи и каждого вопроса. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в вопросах и задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P = 16
1.	Аксиома – это ...	Аксиома – это утверждение, принятое за основное, не требующее доказательства.	1
2.	Элементом пересечения двух плоскостей является ...	Элементом пересечения двух плоскостей является прямая.	1
3.	Скрещивающиеся прямые – это ...	Скрещивающиеся прямые – это две прямые, которые не лежат в одной плоскости.	1
4.	Через три точки можно провести ...	Через три точки можно провести плоскость.	1
5.	Перпендикуляром к плоскости называют ...	Перпендикуляром к плоскости называют отрезок, проведённый под прямым углом из точки, не лежащей в данной плоскости.	1
6.	Если прямая и плоскость имеют две общие точки, то ...	Если прямая и плоскость имеют две общие точки, то прямая лежит в данной плоскости.	1
7.	Если длины двух наклонных равны, то ...	Если длины двух наклонных равны, то и проекции этих наклонных между собой равны.	1
8.	Величиной двугранного угла является ...	Величиной двугранного угла является градусная мера его линейного угла.	1
9.	Для того чтобы прямая была перпендикулярна плоскости необходимо ...	Для того чтобы прямая была перпендикулярна плоскости необходимо чтобы она была перпендикулярна двум	1

		пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости.	
10.	Как называется ограниченная замкнутая область в пространстве?	Ограниченная замкнутая область в пространстве называется телом (фигурой).	1
11.	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Назовите две плоскости, пересекающиеся по прямой DC :	Плоскости (ABC) и (DCC_1)	1
12.	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите линейный угол между плоскостями (ADC) и $(DD_1 C_1)$.	Угол $D_1 DA$	1
13.	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Что будет являться проекцией для наклонной AD_1 .	Отрезок AD	1
14.	Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите рёбра куба, которые лежат на прямых, параллельных прямой BC .	Рёбра $AD, A_1 D_1, B_1 C_1$.	1
15.	Постройте прямую ортогональную проекцию треугольной пирамиды на плоскость.		2

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P = 16
1.	Стереометрия – это ...	Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучают свойства фигур в пространстве.	1
2.	Основные понятия стереометрии ...	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость.	1
3.	Совпадающие прямые – это ...	Совпадающие прямые – это прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие бесконечно много общих точек.	1
4.	Элементом пересечения двух прямых является ...	Элементом пересечения двух прямых является точка.	1
5.	Проекцией прямой на плоскость является ...	Проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая.	1
6.	Что больше длина проекции или длина наклонной?	Длина наклонной больше длины проекции.	1
7.	Двугранный угол – это ...	Двугранный угол – это фигура, образованная прямой a и двумя полуплоскостями с общей границей a , не	1

		принадлежащими одной плоскости.	
8.	Перечислите способы задания плоскости.	Плоскость можно задать: - тремя точками, не лежащими на одной прямой; - прямой и точкой, не лежащей на этой прямой; - двумя пересекающимися прямыми; - двумя параллельными прямыми.	1
9.	Для того чтобы две плоскости были параллельны необходимо ...	Для того чтобы две плоскости были параллельны необходимо что бы две пересекающиеся прямые одной плоскости были параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости.	1
10.	Как называется ограниченная замкнутая область в пространстве?	Ограниченная замкнутая область в пространстве называется телом (фигурой).	1
11.	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Назовите, что является элементом пересечения плоскостей $(AA_1 B_1)$ и (DBC) .	Прямая AB .	1
12.	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите линейный угол между плоскостями $(A_1 BC)$ и (DCB) .	Угол $A_1 BA$ или угол $D_1 C D$	1
13.	Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Что будет являться проекцией для наклонной $A B_1$?	Отрезок AB .	1
14.	Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите рёбра куба, которые лежат на прямых, параллельных прямой AB .	Рёбра $CD, A_1 B_1, C_1 D_1$.	1
15.	Постройте прямую ортогональную проекцию усечённого конуса на плоскость.		2

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 – 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Контрольная работа № 3 по теме «Координаты и векторы в пространстве».

Инструкция: задание состоит из задач. Решая задачи необходимо дать подробное правильное решение и ответ, который будет равен 1, 2 или 3 баллам, в итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 20, 19 – 20 баллов соответствует оценке «отлично», набрав 16 – 18 баллов оценка «хорошо», 13 - 15 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=20
1.	1.Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(-3; 2; -1), B(2; -1; -3)$.	$\overrightarrow{AB}$, (5; - 3; - 2)	1
2.	Найдите координаты вектора $\overrightarrow{CD}$ $D(-1; 2; 2), C(1; -4; 3)$,	Вектор CD (- 2; 6; - 1)	1
3.	Найти сумму векторов: a (3; -1;8) и b (-2;15;1).	Вектор a + b (1; 14; 9)	1
4.	Найти разность векторов: a (-1;3;7) и b (8; -4;12).	Вектор a - b (- 9; 7; - 5)	1
5.	Найти произведение вектора на число: a (-5;6;21) и $\alpha = -3$.	Вектор αa (15; - 18; - 63)	1
6.	Найти вектор равный вектору $-3a + 5b - 2c$, если a (9; -3;1), b (-1;0;2) и c (-1;1;0).	Вектор $-3a + 5b - 2c$ (- 30; 7; 7)	2
7.	Найдите косинус угла между векторами: a (0;2; -1) и b (-3;0;4).	$\cos \alpha =$ (4 $\sqrt{5}$)/25	2
8.	Пусть $A(1; 2; -3), B(3; 4; 5)$. Найдите координаты середины отрезка.	(2;3;1)	1
9.	Определить точку В, которая является концом вектора $\vec{a}\{4; -3; 1\}$, если его начало – точка $A(3; 1; -2)$	В (7; - 2; - 1)	2
10.	При каком значении m векторы $\vec{a}\{1; 2m + 1; -2\}$ и $\vec{b}\{m; 3; 2m\}$ перпендикулярны?	m = - 1	2
11.	Пусть $\vec{a}\{4; -2; 3\}, \vec{b}\{1; -2; 0\} \vec{c}\{2; 1; -3\}$. Найдите $(\vec{a} + 3\vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b} + \vec{c})$	43	3
12.	Даны вершины		3

	треугольника $A(-1; -2; 4); B(-4; -2; 0); C(3; -2; 1)$ Найти угол при вершине В.	45°	
--	--	------------	--

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=20
1.	Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(3; 2; 1), B(2; 1; 3)$.	$\overrightarrow{AB}$, (- 1; - 1; 2)	1
2.	Найдите координаты вектора $\overrightarrow{CD}$ $D(1; 3; 2), C(1; 4; 3)$,	Вектор CD (0; - 1; - 1)	1
3.	Найти сумму векторов: $a(0; -7; 9)$ и $b(-21; 3; 6)$.	Вектор $a + b$ (- 21; - 4; 15)	1
4.	Найти разность векторов: $a(8; 5; 11)$ и $b(13; 6; -1)$.	Вектор $a - b$ (- 5; - 1; 12)	1
5.	Найти произведение вектора на число: $a(8; -11; 6)$ и $\alpha = 7$.	Вектор αa (56; - 77; 42)	1
6.	Найти вектор равный вектору $-3a + 5b - 2c$, если $a(7; -6; 0), b(2; -1; 0)$ и $c(0; -1; 1)$.	Вектор $-3a + 5b - 2c$ (31; - 21; - 2)	2
7.	Найдите косинус угла между векторами: $a(2; 0; -2)$ и $b(-4; 3; 0)$.	$\cos \alpha = -\sqrt{2}/5$	1
8.	Пусть $A(1; 2; 3), B(3; 6; 5)$. Найти координаты середины отрезка.	(2; 4; 4)	1
9.	Определить точку В, которая является концом вектора $\vec{a}\{-4; 3; 1\}$, если его начало – точка $A(-3; 1; 2)$.	В (- 7; 4; 3)	2
10.	При каком значении m векторы $\vec{a}\{1; 2m + 1; -2\}$ и $\vec{b}\{m; 2; 2m\}$ перпенди кулярны?	$m = -2$	2
11.	Пусть $\vec{a}\{4; 2; 3\}, \vec{b}\{1; 2; 0\}, \vec{c}\{2; 1; 3\}$. Найти $(\vec{a} + 3\vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b} + \vec{c})$	61	3
12.	11. Даны вершины треугольника $A(3; 2; -3); B(5; 1; -1); C(1; -2; 1)$ Найти угол при вершине А.	$\cos A = 4/9$	3

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 – 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Контрольная работа № 4 по теме «Основы тригонометрии».

Инструкция: задание состоит из задач. Решая задачи необходимо дать подробное правильное решение и ответ, который будет равен 1, 2 или 3 баллам, в итоге, решив правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 50, 45 – 50 баллов соответствует оценке «отлично», набрав 37 - 44 балла оценка «хорошо», 30 - 36 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=50
1.	Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах 40^0 .	$2\pi/9$	1
2.	Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах 150^0 .	$5\pi/6$	1
3.	Найдите градусную меру угла, выраженного в радианах $3\pi/4$.	135^0	1
4.	Найдите градусную меру угла, выраженного в радианах 3.	$540^0/\pi$	1
5.	Вычислить $\sin \pi/2 + \sin 3\pi/2$	0	1
6.	Вычислить $\sin \pi - \cos \pi$	1	1
7.	Вычислить $\sin \pi + \sin 1,5\pi$.	- 1	1
8.	Вычислить $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = - 3/5$ и $\pi/2 < \alpha < \pi$.	$\sin \alpha = 4/5 = 0,8$; $\operatorname{tg} \alpha = - 4/3$; $\operatorname{ctg} \alpha = - 3/4$	1
9.	Упростите выражение $\sin^2 \alpha / (1 - \sin^2 \alpha)$	$\operatorname{tg}^2 \alpha$	1
10.	Упростите выражение $(1 - \cos \alpha) (1 + \cos \alpha)$	$\sin^2 \alpha$	2
11.	Упростите выражение $(1/ (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)) + \sin^2 \alpha$.	1	2
12.	Вычислить $\cos 135^0$	$-\sqrt{2}/2$	1
13.	Вычислить: $\cos 57^0 30' \cos 27^0 30' + \sin 57^0 30' \sin 27^0 30'$	$\sqrt{3}/2$	2
14.	Вычислить $\sin 5\pi/12 \cos \pi/12 + \cos 5\pi/12 \sin \pi/12$.	1	2
15.	Вычислить $\arccos 0$	$\pi/2$	1

16.	Вычислить $\arccos(-\sqrt{3}/2)$	$5\pi/6$	1
17.	Вычислить $\arcsin 1$	$\pi/2$	1
18.	Вычислить $\arcsin(-\sqrt{3}/2)$	$-\pi/3$	1
19.	Вычислить $\operatorname{arctg} 0$	0	1
20.	Вычислить $\operatorname{arctg}(-\sqrt{3}/3)$	$-\pi/6$	1
21.	Вычислить $4 \arccos(-\sqrt{2}/2) + 6 \arccos(-\sqrt{3}/2)$	Π	2
22.	Вычислить $6 \operatorname{arctg} \sqrt{3} - 4 \arcsin(-\sqrt{2}/2)$	3π	2
23.	Решить уравнение $\cos x = \sqrt{2}/2$	$x = \pm \pi/4 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
24.	Решить уравнение $\cos x = 3/4$	$x = \pm \arccos 3/4 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
25.	Решить уравнение $\cos 4x = 1$	$x = \pi n/2, n \in \mathbb{Z}$	2
26.	Решить уравнение $2\cos(x/3) = \sqrt{3}$	$x = \pm \pi/2 + 6\pi n, n \in \mathbb{Z}$	2
27.	Решить уравнение $\sin x = \sqrt{3}/2$	$x = (-1)^n \pi/3 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
28.	Решить уравнение $\sin x = 2/7$	$x = (-1)^n \arcsin 2/7 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
29.	Решить уравнение $\sin 3x = 1$.	$x = \pi/6 + (2\pi n)/3, n \in \mathbb{Z}$	2
30.	Решить уравнение $2\sin(x/2) = \sqrt{3}$	$x = (-1)^n 2\pi/3 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	2
31.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}/3$	$x = \pi/6 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
32.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x = -1$	$x = -\pi/4 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
33.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 3x = 0$	$x = \pi n/3, n \in \mathbb{Z}$	2
34.	Решить уравнение $2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$	$x = \pi/2 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	3
35.	Решить уравнение $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$	корней нет	3

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=50
1.	Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах 120°	$2\pi/3$	1
2.	Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах 75° .	$5\pi/12$	1
3.	Найдите градусную меру угла, выраженного в радианах $\pi/9$	20°	1
4.	Найдите градусную меру угла, выраженного в радианах 2.	$360^\circ/\pi$	1
5.	Вычислить $\sin(-\pi/2) + \cos \pi/2$	- 1	1

6.	Вычислить $\sin 0 - \cos 2\pi$	- 1	1
7.	Вычислить $\sin 0 + \cos 2\pi$.	1	1
8.	Вычислить $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -2/5$ и $\pi < \alpha < 3\pi/2$.	$\cos \alpha = -\sqrt{21}/5$; $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{21}/21$; $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{21}/2$	1
9.	Упростите выражение $\cos^2 \alpha / (1 - \cos^2 \alpha)$	$\operatorname{ctg}^2 \alpha$	1
10.	Упростите выражение $(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)$.	$\cos^2 \alpha$	2
11.	Упростите выражение $(1/(1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha)) + \cos^2 \alpha$.	1	2
12.	Вычислить $\cos 120^\circ$	$-\frac{1}{2}$	1
13.	Вычислить $\cos 19^\circ 30' \cos 25^\circ 30' - \sin 19^\circ 30' \sin 25^\circ 30'$	$\sqrt{2}/2$	2
14.	Вычислить $\sin 73^\circ \cos 17^\circ + \cos 73^\circ \sin 17^\circ$	1	2
15.	Вычислить $\arccos 1$	2π	1
16.	Вычислить $\arccos \frac{1}{2}$	$\pi/3$	1
17.	Вычислить $\arcsin 0$	Π	1
18.	Вычислить $\arcsin \sqrt{2}/2$	$\pi/4$	1
19.	Вычислить $\operatorname{arctg} (-1)$	$-\pi/4$	1
20.	Вычислить $\operatorname{arctg} \sqrt{3}/3$.	$\pi/6$	1
21.	Вычислить $2\arccos 0 + 3\arccos 1$	7π	2
22.	Вычислить $2 \operatorname{arctg} 1 + 3 \arcsin (-1/2)$	0	2
23.	Решить уравнение $\cos x = -\sqrt{3}/2$	$x = \pm 5\pi/6 + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
24.	Решить уравнение $\cos x = -0,3$	$x = \pm \arccos (-0,3) + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
25.	Решить уравнение $\cos 2x = -1$	$x = \pi/2 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	2
26.	Решить уравнение $\cos (x + \pi/3) = 0$	$x = \pm \pi/2 - \pi/3 + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	2
27.	Решить уравнение $\sin x = \sqrt{2}/2$	$x = (-1)^n \pi/4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
28.	Решить уравнение $\sin x = -1/4$	$x = (-1)^{n+1} \arcsin 1/4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
29.	Решить уравнение $\sin 2x = -1$	$x = 3\pi/4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	2
30.	Решить уравнение $\sin (x + 3\pi/4) = 0$	$x = -3\pi/4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	2
31.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$	$x = \pi/3 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
32.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x = 4$	$x = \operatorname{arctg} 4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
33.	Решить уравнение $1 + \operatorname{tg} x/3 = 0$	$x = -3\pi/4 + 3\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	2
34.	Решить уравнение $2\cos^2 x + \cos x - 6 = 0$	корней нет	3
35.	Решить уравнение $\operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 4 = 0$	$x = -\pi/4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$; $x = -\operatorname{arctg} 4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	3

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 – 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Контрольная работа № 5. Итоговая контрольная работа за 1 семестр

Инструкция: Задание состоит из 15 заданий. Решая задания необходимо дать правильный обоснованный ответ, записать полное решение со всеми объяснениями. Данные ответы будут оценены от 1 до 2 баллов каждый в зависимости от сложности выполняемого задания. В итоге, отвечая на все вопросы правильно, в сумме можно набрать максимальное число баллов равное 18 - 19, что соответствует оценке «отлично», набрав 15 – 17 балла оценка «хорошо», 13 – 14 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению заданий, обращайтесь внимание на формулировку каждого задания, вспомните значения терминов, понятий, алгоритм решения заданий, указанных в контрольной работе.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=19
1.	Элементом пересечения двух плоскостей является ...	Элементом пересечения двух плоскостей является прямая.	1
2.	Если прямая и плоскость имеют две общие точки, то ...	Если прямая и плоскость имеют две общие точки, то прямая лежит в данной плоскости.	1
3.	Основные понятия стереометрии ...	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость.	1
4.	Что больше длина проекции или длина наклонной?	Длина наклонной больше длины проекции.	1
5.	1.Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(-3; 2; -1), B(2; -1; -3)$.	$\overrightarrow{AB}(5; -3; -2)$	1
6.	Определить точку В, которая является концом вектора $\vec{a}\{-4; 3; 1\}$, если его начало – точка $A(-3; 1; 2)$.	В (- 7; 4; 3)	2
7.	Найти вектор равный вектору $-3a + 5b - 2c$, если $a(7; -6; 0)$, $b(2; -1; 0)$ и $c(0; -1; 1)$.	Вектор $-3a + 5b - 2c$ (31; - 21; - 2)	2

8.	Найдите косинус угла между векторами: $a(0;2;-1)$ и $b(-3;0;4)$.	$\cos \alpha = (4\sqrt{5})/25$	2
9.	Вычислить: $\sin \pi/2 + \sin 3\pi/2$.		1
10.	Вычислить: $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -3/5$ и $\pi/2 < \alpha < \pi$.	$\sin \alpha = 4/5 = 0,8$; $\operatorname{tg} \alpha = -4/3$; $\operatorname{ctg} \alpha = -3/4$	2
11.	Используя формулы приведения, вычислите $\sin 135^\circ$	$-\sqrt{2}/2$	1
12.	Используя формулы приведения, вычислите $\cos 210^\circ$	$-\sqrt{3}/2$	1
13.	Решить уравнение $\cos x = \sqrt{2}/2$	$x = \pm \pi/4 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
14.	Решить уравнение $\sin x = 2/7$	$x = (-1)^n \arcsin 2/7 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
15.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}/3$	$x = \pi/6 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	1

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=19
1.	Скрещивающиеся прямые – это ...	Скрещивающиеся прямые – это две прямые, которые не лежат в одной плоскости.	1
2.	Если длины двух наклонных равны, то ...	Если длины двух наклонных равны, то и проекции этих наклонных между собой равны.	1
3.	Совпадающие прямые – это ...	Совпадающие прямые – это прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие бесконечно много общих точек.	1
4.	Перечислите способы задания плоскости.	Плоскость можно задать: - тремя точками, не лежащими на одной прямой; - прямой и точкой, не лежащей на этой прямой; - двумя пересекающимися прямыми; - двумя параллельными прямыми.	1
5.	Найдите координаты вектора $\overrightarrow{CD}$ $D(-1; 2; 2), C(1; -4; 3)$,	Вектор $\overrightarrow{CD}$ $(-2; 6; -1)$	1
6.	Пусть $A(1; 2; -3), B(3; 4; 5)$. Найти координаты середины отрезка.	$(2; 3; 1)$	2
7.	Найти вектор равный вектору $-3a + 5b - 2c$, если $a(9; -3; 1)$, $b(-1; 0; 2)$ и $c(-1; 1; 0)$.	Вектор $-3a + 5b - 2c$ $(-30; 7; 7)$	2
8.	Найдите косинус угла между векторами: $a(0;2;-1)$	$\cos \alpha = (4\sqrt{5})/25$	2

	и $b(-3;0;4)$.		
9.	Вычислить: $\sin \pi - \cos \pi$.	1	1
10.	Вычислить: $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -2/5$ и $\pi < \alpha < 3\pi/2$.	$\cos \alpha = -\sqrt{21}/5$; $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{21}/21$; $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{21}/2$	2
11.	Используя формулы приведения, вычислите $\cos 120^\circ$	- 1/2	1
12.	Используя формулы приведения, вычислите $\sin 315^\circ$	- $\sqrt{2}/2$	1
13.	Решить уравнение $\cos x = 3/4$	$x =$ $\pm \arccos 3/4 + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
14.	Решить уравнение $\sin x = \sqrt{3}/2$	$x = (-1)^n \pi/3 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1
15.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x = -1$	$x = -\pi/4 + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	1

Вариант 3.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=19
1.	Через три точки можно провести ...	Через три точки можно провести плоскость.	1
2.	Для того чтобы прямая была перпендикулярна плоскости необходимо ...	Для того чтобы прямая была перпендикулярна плоскости необходимо чтобы она была перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости.	1
3.	Элементом пересечения двух прямых является ...	Элементом пересечения двух прямых является точка.	1
4.	Для того чтобы две плоскости были параллельны необходимо ...	Для того чтобы две плоскости были параллельны необходимо чтобы две пересекающиеся прямые одной плоскости были параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости.	1
5.	Найти сумму векторов: $a(3; -1;8)$ и $b(-2;15;1)$.	Вектор $a + b$ $(1; 14; 9)$	1
6.	Найти произведение вектора на число: $a(8; -11;6)$ и $\alpha = 7$.	Вектор αa $(56; - 77; 42)$	2
7.	Найти вектор равный вектору $-3a + 5b - 2c$, если $a(9; -3;1)$, $b(-1;0;2)$ и $c(-1;1;0)$.	Вектор $-3a + 5b - 2c$ $(- 30; 7; 7)$	2

8.	Найдите косинус угла между векторами: $a(2;0; -2)$ и $b(-4;3;0)$.	$\cos \alpha = -\sqrt{2}/5$	2
9.	Вычислить $\sin \pi + \sin 1,5\pi$	- 1	1
10.	Вычислить $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -3/5$ и $\pi/2 < \alpha < \pi$.	$\sin \alpha = 4/5 = 0,8$; $\operatorname{tg} \alpha = -4/3$; $\operatorname{ctg} \alpha = -3/4$	2
11.	Используя формулы приведения, вычислите $\cos 150^\circ$	- 1/2	1
12.	Используя формулы приведения, вычислите $\sin 135^\circ$	$\sqrt{2}/2$	1
13.	Решить уравнение $\cos 4x = 1$	$x = \pi n/2, n \in \mathbb{Z}$	1
14.	Решить уравнение $\sin 3x = 1$	$x = \pi/6 + (2\pi n)/3, n \in \mathbb{Z}$	1
15.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 3x = 0$.	$x = \pi n/3, n \in \mathbb{Z}$	1

Вариант 4.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=19
1.	Перпендикуляром к плоскости называют ...	Перпендикуляром к плоскости называют отрезок, проведённый под прямым углом из точки, не лежащей в данной плоскости.	1
2.	Стереометрия – это ...	Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучают свойства фигур в пространстве.	1
3.	Проекцией прямой на плоскость является ...	Проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая.	1
4.	Величиной двугранного угла является ...	Величиной двугранного угла является градусная мера его линейного угла.	1
5.	Найти разность векторов: $a(-1;3;7)$ и $b(8; -4;12)$.	Вектор $a - b(-9; 7; -5)$	1
6.	Найти сумму векторов: $a(0; -7;9)$ и $b(-21;3;6)$.	Вектор $a + b(-21; -4; 15)$	2
7.	При каком значении m векторы $\vec{a}\{1; 2m + 1; -2\}$ и $\vec{b}\{m; 2; 2m\}$ перпендикулярны?	$m = -2$	2
8.	Найдите косинус угла между векторами: $a(2;0; -2)$ и $b(-4;3;0)$.	$\cos \alpha = -\sqrt{2}/5$	2
9.	Вычислить: $\sin \pi + \sin 1,5\pi$.	- 1	1
10.	Вычислить: $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -2/5$ и $\pi < \alpha < 3\pi/2$.	$\cos \alpha = -\sqrt{21}/5$; $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{21}/21$; $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{21}/2$	2
11.	Используя формулы приведения, вычислите $\cos 225^\circ$.	- $\sqrt{2}/2$	1
12.	Используя формулы приведения, вычислите $\sin 240^\circ$.	- $\sqrt{3}/2$	1

13	Решить уравнение $2\cos(x/3) = \sqrt{3}$	$x = \pm \pi/2 + 6\pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
14	Решить уравнение $2\sin(x/2) = \sqrt{3}$	$x = (-1)^n 2\pi/3 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	1
15	Решить уравнение $1 + \operatorname{tg} x/3 = 0$	$x = -3\pi/4 + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$	1

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 – 2 балла.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	Удовлетворительно
менее 70	2	Неудовлетворительно

Контрольная работа № 6 по теме «Производная функции, её применение».

Инструкция: задание состоит из задач. Решая задачи необходимо дать подробное правильное решение и ответ, который будет равен 1, 2 или 3 баллам, в итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 42, 39 – 42 балла соответствует оценке «отлично», набрав 33 - 38 баллов оценка «хорошо», 27 - 32 балла – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=16
1.	Найдите производную функции x^6	$6x^5$	1
2.	Найдите производную функции x^{-2}	$-2x^{-3}$	1
3.	Найдите производную функции $x^{1/2}$	$\frac{1}{2}x^{-1/2}$	1
4.	Найдите производную функции $1/x^5$.	$-5/x^6$	1
5.	Найдите производную функции $x^2 + x$	$2x + 1$	1
6.	Найдите производную функции $-4x^3$	$-12x^2$	1
7.	Найдите производную функции $3x^2 - 5x + 5$	$6x - 5$	1
8.	Найдите производную функции $x^5 - 3x^2$	$5x^4 - 6x$	1
9.	Найдите производную функции $2x^3 - 3x^2 + 6x + 1$.	$6x^2 - 6x + 6$	1
10.	Найдите производную функции $e^x + 1$	e^x	1
11.	Найдите производную функции $2^x + e^x$	$2^x \ln 2 + e^x$	1
12.	Найдите производную функции $2\ln x + 3^x$	$2/x + 3^x \ln 3$	1
13.	Найдите производную функции $3x^{-3} - \log_3 x$	$-9x^{-4} - 1/(x \ln 3)$	1
14.	Найдите производную функции $\sin x + x^2$.	$\cos x + 2x$	1
15.	Найдите угол между касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = 1/3x^3$, $x_0 = 1$.	45°	2
16.	Написать уравнение касательной к графику	$y = 3x$	2

	функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = x^2 + x + 1$, $x_0 = 1$.		
17.	Найдите производную функции $2x^4 - x^3 + 3x + 4$	$8x^3 - 3x^2 + 3$	1
18.	Найдите производную функции $e^x - \sin x$	$e^x - \cos x$	1
19.	Найдите производную функции $\sin x - \sqrt[3]{x}$	$\cos x - 1/3 x^{-2/3}$	2
20.	Найдите производную функции $\sin 5x + \cos (2x - 3)$	$5 \cos 5x - 2 \sin (2x - 3)$	2
21.	Найдите производную функции $\sin (x - 3) - \ln (1 - 2x)$	$\cos(x - 3) + 2/(1 - 2x)$	3
22.	Найдите производную функции $x^2 \cos x$	$2x \cos x - x^2 \sin x$	2
23.	Найдите производную функции $5x e^x$	$5 e^x + 5x e^x$	2
24.	Найдите производную функции $e^{-x} \sin x$	$- e^{-x} \sin x + e^{-x} \cos x$	3
25.	Найдите производную функции $(x^3 + 1)/(x^2 + 1)$	$(3x^2(x^2 + 1) - 2x(x^3 + 1))/(x^2 + 1)^2$	2
26.	Найдите производную функции $\sin x/(x + 1)$	$(\cos x (x + 1) - \sin x)/(x + 1)^2$	2
27.	Найдите производную функции $\cos^4 x$.	$3 \sin^2 x \cos x$	2
28.	Найдите производную функции $\ln (x^3)$	$3/x$	2

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=16
1.	Найдите производную функции x^7	$7x^6$	1
2.	Найдите производную функции x^{-3}	$- 3x^{-4}$	1
3.	Найдите производную функции $x^{1/3}$	$1/3 x^{-2/3}$	1
4.	Найдите производную функции $1/x^9$.	$- 9/x^{10}$	1
5.	Найдите производную функции $x^2 - x$	$2x - 1$	1
6.	Найдите производную функции $3x^3$	$9x^2$	1
7.	Найдите производную функции $5x^2 + 6x - 7$	$10x + 6$	1
8.	Найдите производную функции $x^5 - 3x^2$	$5x^4 - 6x$	1
9.	Найдите производную функции $-3x^3 + 2x^2 - x - 5$	$- 9x^2 + 4x - 1$	1
10.	Найдите производную функции $e^x + x^2$	$e^x + 2x$	1
11.	Найдите производную функции $3^x - x^{-2}$	$3^x \ln 3 + 2/x^3$	1
12.	Найдите производную функции $3 \ln x - 2^x$	$3/x + 2^x \ln 2$	1
13.	Найдите производную функции $\log_2 x + 1/(2x)$	$1/(x \ln 2) + 1/(2x^2)$	1
14.	Найдите производную функции $\cos x - 1$	$-\sin x$	1
15.	Найдите угол между касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = 2\sqrt{x}$, $x_0 = 3$.	60°	2
16.	Написать уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = x - 3x^2$, $x_0 = 2$.	$y = 12 - 11x$	2
17.	Найдите производную функции $-x^5 + 2x^3 - 3x^2 - 1$	$- 5x^4 + 6x^2 - 6x$	1
18.	Найдите производную функции $\cos x - \ln x$	$-\sin x - 1/x$	1
19.	Найдите производную функции $6x^4 - 9e^x$	$24x^3 - 9e^x$	2
20.	Найдите производную функции $e^{2x} - \ln 3x$	$2e^{2x} - 1/x$	2
21.	Найдите производную функции $6\sin (2x)/3 - e^{1-3x}$	$4\sin (2x/3) + 3e^{1-3x}$	3
22.	Найдите производную функции $x^3 \ln x$	$3x^2 \ln x - x^2$	2
23.	Найдите производную функции $x \sin 2x$	$\sin 2x + 2x \cos 2x$	2
24.	Найдите производную функции $e^x \cos x$	$e^x \cos x - e^x \sin x$	3

25.	Найдите производную функции $x^2 / (x^3 + 1)$	$(2x(x^3 + 1) - 3x^4) / (x^3 + 1)^2$	2
26.	Найдите производную функции $\ln x / (1 - x)$	$(1/x - 1) + \ln x / (1 - x)^2$	2
27.	Найдите производную функции $8^{\cos x}$	$-\sin x \cdot 8^{\cos x} \ln 8$	2
28.	Найдите производную функции $\sin^3 x$	$-4 \cos^3 x \sin x$	2

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 – 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Контрольная работа № 7 по теме «Многогранники и тела вращения».

Инструкция: задание состоит из задач. Решая задачи необходимо дать подробное правильное решение и ответ, который будет равен 1, 2 или 3 баллам, в итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 19, 18 – 19 баллов соответствует оценке «отлично», набрав 15 - 17 баллов оценка «хорошо», 12 - 14 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P = 19
1.	Основанием прямоугольного параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда.	26	2
2.	Сторона основания правильной треугольной призмы равна 8 см, боковое ребро равно 6 см. Найдите площадь сечения, проходящего через сторону верхнего основания и противоположающую вершину нижнего основания.	$16\sqrt{21}$	2
3.	В правильной n – угольной призме высота равна h и сторона основания равна a. Вычислите площадь боковой и полной поверхности призмы, если: n = 3, a = 10 см, h = 15 см.	450; $450 + 50\sqrt{3}$	2
4.	В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S вершина, $SO = 7, BD = 48$. Найдите боковое ребро SA.	25	1

5.	Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если радиус основания цилиндра равен 3 дм, а его высота равна 15 см.	$2700\pi \text{ см}^2$	1
6.	Угол между образующей и осью конуса равен 45° , образующая равна 6 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.	$\pi\sqrt{2}$	2
7.	Найдите объём прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны $3\sqrt{2}$ и $\sqrt{5}$, а высота равна $10\sqrt{10}$	300	1
8.	Найдите объём цилиндра, если радиус основания цилиндра равен $2\sqrt{2}$, а высота равна 3.	24π	1
9.	Найдите объём пирамиды, в основании которой лежит квадрат со стороной 3 и высота пирамиды равна 2.	6	2
10.	Алюминиевый провод диаметром 4мм имеет массу 6,8 кг. Найдите длину провода (плотность алюминия $2,6 \text{ г/см}^3$)	$\approx 208,23 \text{ м}$	3
11.	Найдите объём конуса, если высота равна 3, а радиус основания конуса 1,5	$2,25\pi$	1
12.	Радиус шара равен 4. Найдите объём шара и площадь его поверхности	$(256\pi)/3;$ 64π	1

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P = 19
1.	Диагональ куба равна 6. Найдите площадь поверхности куба.	72	2
2.	Сторона основания правильной треугольной призмы равна 4 см, боковое ребро равно 3 см. Найдите площадь сечения, проходящего через сторону верхнего основания и противоположающую вершину нижнего основания.	$2\sqrt{21}$	2
3.	В правильной n – угольной призме высота равна h и сторона основания равна a. Вычислите площадь боковой и полной поверхности призмы, если n = 4, a = 12 дм, h = 8 дм.	384 672	2
4.	В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ точка O - центр основания, S вершина, $SO = 10, BD = 48$. Найдите боковое ребро SA.	26	1
5.	Угол между образующей и осью конуса равен 30° , образующая равна 12 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.	72π	1
6.	Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если радиус основания цилиндра равен 2 м, а его высота равна 23 дм.	$1720\pi \text{ дм}^2$	2
7.	Найдите объём прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны 18 и $5\sqrt{3}$, а высота равна 13	$1170\sqrt{3}$	1
8.	Найдите объём цилиндра, если радиус основания цилиндра равен $2\sqrt{3}$, а высота равна 2.	24π	1
9.	Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м, если плотность нефти равна $0,85 \text{ г/см}^3$.	$\approx 1513,323 \text{ т}$	3
10.	Найдите объём пирамиды, в основании которой лежит треугольник со сторонами 20; 13,5 и углом между ними в 30° , высота которого 2,2.	99	2
11.	Найдите объём конуса, если высота равна 6, а радиус	$10,58 \pi$	1

	основания конуса 2,3.		
12.	Радиус шара равен 5. Найдите объём шара и площадь его поверхности	$(500\pi)/3;$ 100π	1

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 - 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	Отлично
$80 \div 89$	4	Хорошо
$70 \div 79$	3	Удовлетворительно
менее 70	2	Неудовлетворительно

Контрольная работа № 8 по теме «Первообразная функции, её применение».

Инструкция: задание состоит из задач. Решая задачи необходимо дать подробное правильное решение и ответ, который будет равен 1, 2 или 3 баллам, в итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 26, 24 – 26 баллов соответствует оценке «отлично», набрав 20 - 23 балла оценка «хорошо», 16 - 19 баллов – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращайтесь внимание на формулировку каждой задачи. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P = 26
1.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M: f(x) = \cos x, M(0; -2)$	$F(x) = \sin x - 2$	2
2.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M: f(x) = 3x^2 + 1, M(1; -2)$.	$F(x) = x^3 + x - 4$	2
3.	Вычислите интеграл $\int_{-1}^2 2 dx$	6	2
4.	Вычислите интеграл $\int_1^3 (x^2 - 2x) dx$	$\frac{2}{3}$	2
5.	Вычислите интеграл: $\int_1^8 1/x^2 dx$	$7/8$	2
6.	Вычислите интеграл: $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \cos x dx$	2	2
7.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью	60	3

	Ох, $x = 2$, $x = 4$ и $f(x) = x^3$		
8.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью Ох, $x = -2$, $x = 1$ и $f(x) = x^2 + 1$	6	3
9.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью Ох, $x = \pi/3$, $x = 2\pi/3$ и $f(x) = \sin x$	1	3
10.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью Ох и $f(x) = 4 - x^2$	$10 \frac{2}{3}$	3
11.	Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)$ (м/с). Вычислите путь, пройденный телом за промежуток времени от t_1 до t_2 : $v(t) = 3t^2 + 1$, $t_1 = 0$, $t_2 = 4$.	68	2

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P = 26
1.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку M $f(x) = \sin x$, $M(-\pi; 0)$	$F(x) = -\cos x - 1$	2
2.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку M $f(x) = 2 - 2x$, $M(2; 3)$.	$F(x) = 2x - x^2 + \frac{3}{2}$	2
3.	Вычислите интеграл: $\int_{-2}^2 (3 - x) dx$	12	2
4.	Вычислите интеграл: $\int_{-1}^1 (2x - 3x^2) dx$	- 2	2
5.	Вычислите интеграл: $\int_1^2 dx / x^3$	$3/8$	2
6.	Вычислите интеграл: $\int_{\pi/2}^{\pi} \sin x dx .$	1	2
7.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью Ох, $x = 3$, $x = 4$ и $f(x) = x^2$	$\frac{2}{3}$	3
8.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями осью Ох, $x = 0$, $x = 2$ и $f(x) = x^3 + 1$	6	3
9.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью Ох, $x = -\pi/6$, $x = 0$ и $f(x) = \cos x$	$\frac{1}{2}$	3
10.	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: осью Ох и $f(x) = 1 - x^2$.	$1 \frac{1}{3}$	3
11.	Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t)$ (м/с). Вычислите путь, пройденный телом за промежуток времени от t_1 до t_2 : $v(t) = 2t^2 + t$, $t_1 = 1$, $t_2 = 3$.	$21 \frac{5}{6}$	2

Критерии оценки:

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1- 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

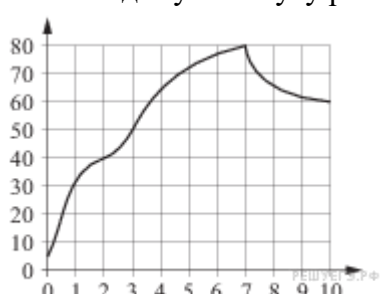
Шкала оценки образовательных достижений

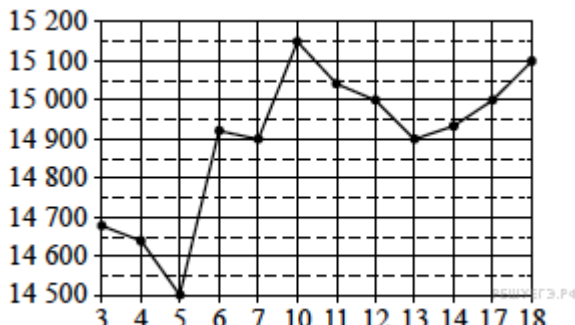
Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	Удовлетворительно
менее 70	2	Неудовлетворительно

Контрольная работа № 9. Итоговая контрольная работа за 2 семестр

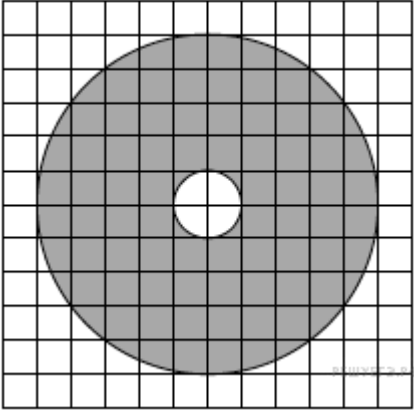
Инструкция: задание состоит из задач. Решая задачи № 1 – 7, 9, 11, 12, 14 – 18 необходимо дать подробное правильное решение и ответ, в задачах № 8, 10, 13 необходимо дать только ответ без решения, который будет равен 1 или 2 баллам. В итоге, решая правильно все задачи, в сумме можно набрать максимально возможное число баллов равное 29, 26 – 29 балла соответствует оценке «отлично», набрав 23 - 25 баллов оценка «хорошо», 20 - 22 балла – оценка «удовлетворительно». Прежде чем приступить к выполнению задания, обращай внимание на формулировку каждой задачи. Вспомни значение терминов, понятий, указанных в задачах.

Вариант 1.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=29
1.	Вычислите $(-7/8 - 1\frac{1}{6}) \cdot 2,4$.	- 4,9	1
2.	Площадь тракторной мастерской составляет 420 м ² и разделена между двумя владельцами в отношении 3 : 4. Какую площадь занимает второй владелец тракторной мастерской?	5	1
3.	Зная длину окружности колеса, человек может приближённо подсчитать расстояние s, которое он проедет, по формуле $s = n \cdot l$, где n — число оборотов колеса, l — длина окружности колеса. Какое расстояние проехал человек, если $l = 5$ м, $n = 1300$? Ответ выразите в километрах.	6,5 км	1
4.	На графике показан процесс разогрева двигателя трактора. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель с третьей по седьмую минуту разогрева. 	30°	1
5.	В гараже на каждого тракториста полагается 60 л дизельного топлива в день. В гараже 127 трактористов. Какое наименьшее количество бочек с дизельным топливом потребуется на 9 дней, если в одну бочку	686	2

	помещается 100 литров?																												
6.	Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы водитель получил 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата водителя?	11 000	2																										
7.	 Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 7:00?	150°	2																										
8.	Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца <table><tr><th>ВЕЛИЧИНЫ</th><th>ЗНАЧЕНИЯ</th></tr><tr><td>А) объём грузового отсека транспортного самолёта</td><td>1) 502 мг</td></tr><tr><td>Б) длина реки Москвы</td><td>2) 502 кв. см</td></tr><tr><td>В) масса таблетки лекарства</td><td>3) 502 км</td></tr><tr><td>Г) площадь тарелки</td><td>4) 502 м³</td></tr></table> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ	А) объём грузового отсека транспортного самолёта	1) 502 мг	Б) длина реки Москвы	2) 502 кв. см	В) масса таблетки лекарства	3) 502 км	Г) площадь тарелки	4) 502 м³	А	Б	В	Г					Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	А	Б	В	Г	4	3	1	2	1
ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ																												
А) объём грузового отсека транспортного самолёта	1) 502 мг																												
Б) длина реки Москвы	2) 502 кв. см																												
В) масса таблетки лекарства	3) 502 км																												
Г) площадь тарелки	4) 502 м³																												
А	Б	В	Г																										
А	Б	В	Г																										
4	3	1	2																										
9.	Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты (1; 1), (10; 1), (10; 6), (5; 6).	35	1																										
10.	На рисунке жирными точками показана цена дизельного топлива на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 18 сентября 2007 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена бензина в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями. Определите по рисунку наименьшую цену дизельного топлива на момент закрытия торгов за данный период. Ответ дайте в долларах США за тонну.  Записать ответ.	14 500	2																										
11.	Тракторная мастерская заключает договоры с производителями запасных частей для тракторов. В договорах указывается, какой процент от суммы,	875	1																										

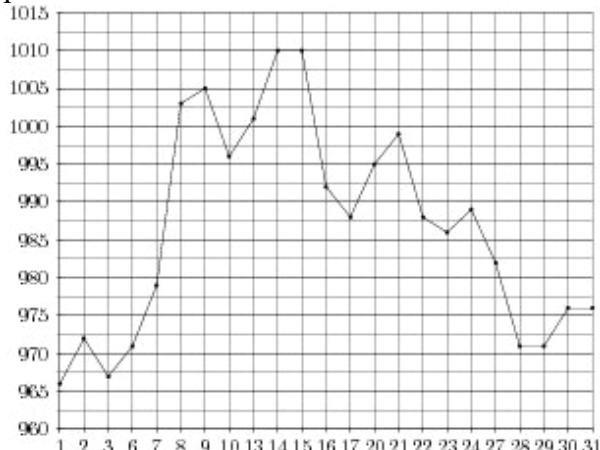
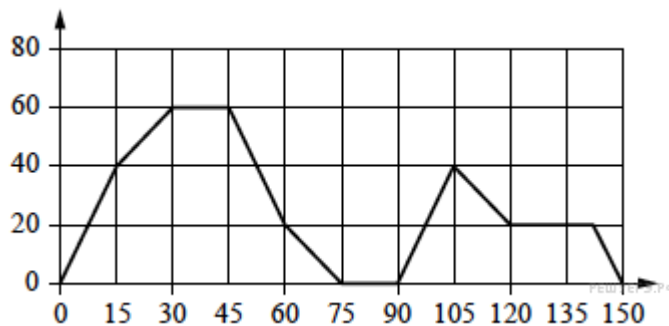
	вырученной за продажу автозапчасти, поступает в доход тракторной мастерской. <table><tr><th>фирма - производитель</th><th>процент выручки, поступивший в доход салона</th><th>Примечания</th></tr><tr><td>«Альфа»</td><td>7%</td><td>изделия до 20□000 рублей</td></tr><tr><td>«Альфа»</td><td>2%</td><td>изделия свыше 20 000 рублей</td></tr><tr><td>«Бета»</td><td>3%</td><td>все изделия</td></tr><tr><td>«Омикрон»</td><td>5%</td><td>все изделия</td></tr></table> В прейскуранте приведены цены на четыре автозапчасти. Определите, продажа какой автозапчасти наиболее выгодна для мастерской. В ответе запишите, сколько рублей поступит в доход мастерской от продажи этой запчасти. <table><tr><th>Фирма-производитель</th><th>Изделие</th><th>Цена</th></tr><tr><td>«Альфа»</td><td>1 изделие</td><td>12500 руб.</td></tr><tr><td>«Альфа»</td><td>2 изделие</td><td>22000 руб.</td></tr><tr><td>«Бета»</td><td>3 изделие</td><td>19000 руб.</td></tr><tr><td>«Омикрон»</td><td>4 изделие</td><td>14000 руб.</td></tr></table>	фирма - производитель	процент выручки, поступивший в доход салона	Примечания	«Альфа»	7%	изделия до 20□000 рублей	«Альфа»	2%	изделия свыше 20 000 рублей	«Бета»	3%	все изделия	«Омикрон»	5%	все изделия	Фирма-производитель	Изделие	Цена	«Альфа»	1 изделие	12500 руб.	«Альфа»	2 изделие	22000 руб.	«Бета»	3 изделие	19000 руб.	«Омикрон»	4 изделие	14000 руб.		
фирма - производитель	процент выручки, поступивший в доход салона	Примечания																															
«Альфа»	7%	изделия до 20□000 рублей																															
«Альфа»	2%	изделия свыше 20 000 рублей																															
«Бета»	3%	все изделия																															
«Омикрон»	5%	все изделия																															
Фирма-производитель	Изделие	Цена																															
«Альфа»	1 изделие	12500 руб.																															
«Альфа»	2 изделие	22000 руб.																															
«Бета»	3 изделие	19000 руб.																															
«Омикрон»	4 изделие	14000 руб.																															
12.	Мотоцикл движение, которого задается по закону: $s(t) = t^2 - 3t + 11$. Найдите его скорость движения в момент времени $t = 4$.	5	2																														
13.	На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной — время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автобуса на этом интервале. <table><tr><th>ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ</th><th>ХАРАКТЕРИСТИКИ</th></tr><tr><td>А) 4–8 мин.</td><td>1) Автобус не увеличивал скорость на всём интервале.</td></tr><tr><td>Б) 8–12 мин.</td><td>2) Автобус ни разу не сбрасывал скорость.</td></tr><tr><td>В) 12–16 мин.</td><td>3) Автобус сделал остановку длительностью 2 минуты.</td></tr><tr><td>Г) 16–20 мин.</td><td>4) Автобус сделал остановку длительностью ровно 1</td></tr></table>	ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ	А) 4–8 мин.	1) Автобус не увеличивал скорость на всём интервале.	Б) 8–12 мин.	2) Автобус ни разу не сбрасывал скорость.	В) 12–16 мин.	3) Автобус сделал остановку длительностью 2 минуты.	Г) 16–20 мин.	4) Автобус сделал остановку длительностью ровно 1	Запишите в ответ <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	4	2	1	3	2												
ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ																																
А) 4–8 мин.	1) Автобус не увеличивал скорость на всём интервале.																																
Б) 8–12 мин.	2) Автобус ни разу не сбрасывал скорость.																																
В) 12–16 мин.	3) Автобус сделал остановку длительностью 2 минуты.																																
Г) 16–20 мин.	4) Автобус сделал остановку длительностью ровно 1																																
А	Б	В	Г																														
4	2	1	3																														

	минута. АБВГ		
14.	Найдите значение выражения $57\sqrt{2} \cos 405^\circ$	57	2
15.	2. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью $v_1=(6t^2+2t)$ м/с, второе – со скоростью $v_2=(4t+5)$ м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 5 с?	200	2
16.	 На клетчатой бумаге нарисованы два круга. Площадь внутреннего круга равна 30.	720	2
17.	Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 80$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания вдвое больше, чем у первого? Ответ дайте в сантиметрах. Записать решение и ответ.	20	2
18.	Трактор едет по дороге так, что расстояние S от начала отсчета изменяется по закону $s = t^3 - 3t^2 + 21$, где t – время движения в секундах. Найти в какой момент ускорение трактора станет равным 9 м/с^2 .	$t = 2,5 \text{ с}$	2

Вариант 2.

№	Вопрос	Эталон ответа	P=29
1.	Найдите значение выражения $21 * (13/24 - 7/12 - 1/6)$.	- 4,375	1
2.	Только 85% из 40 000 жителей города имеют легковой автомобиль. Сколько жителей из этого города имеют легковой автомобиль?	34 000	1
3.	Зная длину окружности колеса, человек может приблизительно подсчитать расстояние s , которое он проедет, по формуле $s = nl$, где n — число оборотов колеса, l — длина окружности колеса. Какое расстояние проехал человек, если $l = 5$ м, $n = 1100$? Ответ выразите в километрах.	5,5 км	1
4.	Найдите значение выражения $3\sin(\alpha + \pi) + 2\cos(3\pi/2 + \alpha)$, если $\sin \alpha = -0,3$.	0,3	2
5.	В гараже на каждого водителя полагается 14 л	5	2

	моторного масла в месяц. В гараже 6 водителей. Какое наименьшее количество ёмкостей с моторным маслом потребуется на 26 рабочих дней, если в одну ёмкость помещается 15 литров?																												
6.	Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой $v = 2t + 3t^2$ (м/с). Найти путь, пройденный телом за 5 секунд от начала движения.	150	2																										
7.	Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 2,5 км. Чему равно расстояние между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 12 см?	30 км	1																										
8.	Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. <table><tr><th>ВЕЛИЧИНЫ</th><th>ЗНАЧЕНИЯ</th></tr><tr><td>А) площадь волейбольной площадки</td><td>1) 162 кв. м</td></tr><tr><td>Б) площадь тетрадного листа</td><td>2) 600 кв. см</td></tr><tr><td>В) площадь письменного стола</td><td>3) 2511 кв. км</td></tr><tr><td>Г) площадь города Москвы</td><td>4) 1,2 кв. м</td></tr></table> Записать ответ. <table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ	А) площадь волейбольной площадки	1) 162 кв. м	Б) площадь тетрадного листа	2) 600 кв. см	В) площадь письменного стола	3) 2511 кв. км	Г) площадь города Москвы	4) 1,2 кв. м	А	Б	В	Г					Запишите в ответ <table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr></table>	А	Б	В	Г	1	2	4	3	1
ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ																												
А) площадь волейбольной площадки	1) 162 кв. м																												
Б) площадь тетрадного листа	2) 600 кв. см																												
В) площадь письменного стола	3) 2511 кв. км																												
Г) площадь города Москвы	4) 1,2 кв. м																												
А	Б	В	Г																										
А	Б	В	Г																										
1	2	4	3																										
9.	Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана. <table><tr><th>Тарифный план</th><th>Абонентская плата</th><th>Плата за 1 минуту разговора</th></tr><tr><td>Повременный</td><td>Нет</td><td>0,4 руб.</td></tr><tr><td>Комбинированный</td><td>160 руб. за 400 мин. в месяц</td><td>0,3 руб. за 1 мин. сверх 400 мин. в месяц.</td></tr><tr><td>Без лимитный</td><td>285 руб. в месяц</td><td></td></tr></table> Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 600 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 600 минут? Ответ дайте в рублях.	Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора	Повременный	Нет	0,4 руб.	Комбинированный	160 руб. за 400 мин. в месяц	0,3 руб. за 1 мин. сверх 400 мин. в месяц.	Без лимитный	285 руб. в месяц		220	2														
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора																											
Повременный	Нет	0,4 руб.																											
Комбинированный	160 руб. за 400 мин. в месяц	0,3 руб. за 1 мин. сверх 400 мин. в месяц.																											
Без лимитный	285 руб. в месяц																												
10.	На рисунке жирными точками показана цена нефти, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена нефти в рублях за баррель. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены	2	1																										

	линией. Определите по рисунку, сколько дней за указанный период цена нефти была ровно 1010 рублей за баррель.  Записать ответ.																				
11.	Цена на набор фильтров была повышена на 23% и составила 1845 рублей. Сколько рублей стоил набор фильтров до повышения цены?	1500	1																		
12.	Найдите площадь квадрата, если его диагональ равна 1.	0,5	2																		
13.	На графике изображена зависимость скорости движения трактора от времени. На вертикальной оси отмечена скорость трактора в км/ч, на горизонтальной — время в секундах, прошедшее с начала движения трактора.  Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения трактора на этом интервале. <table><thead><tr><th>ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ</th><th>ХАРАКТЕРИСТИКИ</th></tr></thead><tbody><tr><td>А) 0–30 с</td><td>1) Трактор ровно 15 секунд ехал с постоянной скоростью.</td></tr><tr><td>Б) 30–60 с</td><td>2) Трактор увеличивал скорость на всём интервале</td></tr><tr><td>В) 90–120 с</td><td>3) Скорость трактора сначала увеличивалась, а потом уменьшалась.</td></tr><tr><td>Г) 120–150 с</td><td>4) Трактор ехал с постоянной скоростью больше 15 секунд.</td></tr></tbody></table> Записать ответ.	ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ	А) 0–30 с	1) Трактор ровно 15 секунд ехал с постоянной скоростью.	Б) 30–60 с	2) Трактор увеличивал скорость на всём интервале	В) 90–120 с	3) Скорость трактора сначала увеличивалась, а потом уменьшалась.	Г) 120–150 с	4) Трактор ехал с постоянной скоростью больше 15 секунд.	В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	А	Б	В	Г	2	1	3	4	2
ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ																				
А) 0–30 с	1) Трактор ровно 15 секунд ехал с постоянной скоростью.																				
Б) 30–60 с	2) Трактор увеличивал скорость на всём интервале																				
В) 90–120 с	3) Скорость трактора сначала увеличивалась, а потом уменьшалась.																				
Г) 120–150 с	4) Трактор ехал с постоянной скоростью больше 15 секунд.																				
А	Б	В	Г																		
2	1	3	4																		

		A	Б	В	Г			
14.	Трактор приближается к мосту со скоростью 72 км/ч. У моста висит дорожный знак "36км/ч". За 7 сек до въезда на мост, водитель нажал на тормозную педаль. С разрешаемой ли скоростью трактор въехал на мост, если тормозной путь определяется формулой $s = 20t - t^2$.						21,6	2
15.	Первые 190 км трактор ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 180 км — со скоростью 90 км/ч, а затем 170 км — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость трактора на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.						72	2
16.	Найдите площадь трапеции с основаниями 3, 9 и высотой 5.						30	2
17.	В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает 1/2 высоты. Объём сосуда 120 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах.						60	2
18.	При торможении колесо за t секунд поворачивается на угол $\varphi = 3 + 8t^2 - t^3$. Найти угловое ускорение в момент времени $t = 2$ с.						4	2

Критерии оценки:

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно