Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 23.10.2026 13:32:22
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Директор Центра СПО	Проректор по учебной работе
_____М.А. Ковалева	_____С.И. Завалишин
«28» 04 2023 г.	«28» 04 2023 г.

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ **ОД.07 МАТЕМАТИКА**

по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Барнаул 2023

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
К ООП ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СПО
21.20 20 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОД. 07 МАТЕМАТИКА

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия (приказ Минпросвещения России от 26.07.2022 г. № 617); федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413; приказа Министерства просвещения России от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» и рабочей программы учебной дисциплины ОД.07 Математика.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов образовательных достижений учебной дисциплины ОД.07 Математика.

Комплект контрольно-оценочных средств содержит задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

1.2. Результаты освоения предмета, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины ОД.07 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия следующими общими компетенциями личностными, предметными, метапредметными результатами:

Результаты обучения: личностные, предметные, метапредметные результаты, общие компетенции	**Показатели оценки результата**	**Форма контроля и оценивания**
В части трудового воспитания: - ЛР27 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - ЛР28 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - ЛР29 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, ельной и социальной практике	Демонстрирует готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
Овладение универсальными учебными познавательными действиями: **а) базовые логические действия:** - МР5 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - МР6 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - МР7 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - МР8 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - МР9 вносить коррективы в	Демонстрирует готовность самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - МР10 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем		
б) базовые исследовательские действия: - МР11 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - МР16 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - МР17 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - МР21 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - МР22 уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - МР23 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - МР2 способность их использования в познавательной и социальной практике	Демонстрирует готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
В области ценности научного познания: - ЛР36 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - ЛР37 совершенствование языковой и читательской культуры как средства	Демонстрирует приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

взаимодействия между людьми и познания мира; - ЛР38 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе		
В области духовно-нравственного воспитания: - ЛР16 сформированность нравственного сознания, этического поведения; - ЛР17 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - ЛР18 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ЛР19 ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России	Демонстрирует сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, ответственного отношения к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
Овладение универсальными учебными познавательными действиями: **в) работа с информацией:** - МР25 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - МР26 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - МР27 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - МР28 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в	Демонстрирует владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - МР29 владеть навыками распознавания и защиты информации - ЛР2 готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - МР4 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности		
Овладение универсальными коммуникативными действиями: **а) общение:** - МР30 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - МР31 распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - МР34 развернуто и логично излагать свою точку зрения **б) совместная деятельность:** - МР35 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - МР37 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - МР40 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - МР41 осуществлять позитивное	Демонстрирует овладение универсальными коммуникативными действиями, принятие себя и других людей, понимание и использования преимущества командной и индивидуальной работы Демонстрирует умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным **Овладение универсальными регулятивными действиями:** **г) принятие себя и других людей:** - МР59 принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - МР60 признавать свое право и право других людей на ошибки; - МР61 развивать способность понимать мир с позиции другого человека		
В области эстетического воспитания: - ЛР20 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - ЛР21 способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - ЛР22 убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - ЛР23 готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; с использованием языковых средств	Демонстрирует эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
- ЛР1 осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - ЛР4 целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых	Демонстрирует уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; **В части гражданского воспитания:** - ЛР6 осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - ЛР7 принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - ЛР8 готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - ЛР9 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; - ЛР10 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - ЛР11 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности	Регулирует своё поведение в соответствии с моральными нормами и этическими требованиями приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального	
патриотического воспитания: - ЛР12 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; - ЛР13 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	Демонстрирует сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России, ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России,	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

- ЛР14 идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; **освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные)** - МР1 освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); - МР2 способность их использования в познавательной и социальной практике, - МР3 готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - МР4 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде	
В области экологического воспитания: - ЛР31 сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - ЛР32 планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - ЛР34 умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых	Демонстрирует сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их, опыта деятельности экологической направленности	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

действий, предотвращать их; - ЛР35 расширение опыта деятельности экологической направленности		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Демонстрирует готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания, проявляет готовность и способность к самостоятельной творческой деятельности	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Демонстрирует готовность планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Демонстрирует развитие коммуникативной компетенции, включая умение взаимодействовать с окружающими, выполняя разные социальные роли	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрирует достаточный объём словарного запаса и усвоенных грамматических средств для свободного выражения мыслей и чувств в процессе речевого общения; способность к самооценке на основе наблюдения за собственной речью	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	Демонстрирует целенаправленное развитие внутренней позиции	Экспертное наблюдение и оценка деятельности

поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок	обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрирует сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Демонстрирует умение анализировать решение задачи, устранять ошибки в решении	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины
ПРб1 владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Демонстрирует владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб2 уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Демонстрирует умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб3 уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и	Демонстрирует умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные,	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные

неравенства, их системы	логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы	учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб4 уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения	Демонстрирует умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб5 уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами	Демонстрирует умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб6 уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость	Демонстрирует умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы

товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб7 уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств	Демонстрирует умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб8 уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях	Демонстрирует умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

	проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях	
ПРб9 уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Демонстрирует умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб10 уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники	Демонстрирует умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб11 уметь оперировать понятиями: движение в	Демонстрирует умение оперировать понятиями:	Устный опрос Тестирование,

пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач	движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач	Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб12 уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы	Демонстрирует умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб13 уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками	Демонстрирует умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб14 уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	Демонстрирует умение уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу1 уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции;	Демонстрирует умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений	утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений	
ПРу2 уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов	Демонстрирует умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру3 уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач	Демонстрирует умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу4 уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру5 уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления	Демонстрирует умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач;	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

	знакомство с различными позиционными системами счисления	
ПРу6 уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру7 уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	Демонстрирует умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру8 уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций,	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами	тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами	
ПРу9 умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру10 умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем	Демонстрирует умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру11 уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру12 уметь оперировать понятиями: непрерывность	Демонстрирует умение оперировать понятиями:	Устный опрос Тестирование,

функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции	непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции	Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
Пру13 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений	Демонстрирует умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРб14 уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел	Демонстрирует умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу15 уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана,	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: среднее	Устный опрос Тестирование, Практические работы

наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии	арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии	Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу16 уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях	Демонстрирует умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу17 уметь свободно оперировать понятиями: точка,	Демонстрирует умение свободно оперировать	Устный опрос Тестирование,

прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения	понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения	Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

ПРу18 уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу19 уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу20 уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;	Демонстрирует умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

оперировать понятиями: матрица 2х2 и 3х3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя	координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2х2 и 3х3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя	
ПРу21 уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера	Демонстрирует умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен
ПРу22 умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	Демонстрирует умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки	Устный опрос Тестирование, Практические работы Контрольные работы Индивидуальные учебные проекты Фронтальный опрос Экзамен

2. Комплект контрольно-оценочных средств.

2.1. Текущий контроль

Контрольная работа № 1 (входной контроль)
Вариант 1.

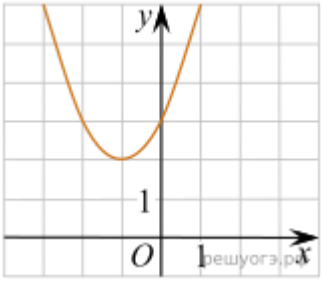
1. Найдите значение выражения: $(4{,}9 \cdot 10^{-3})(4 \cdot 10^{-2})$

2. Найдите значение выражения: $\left(a+\frac{1}{a}+2\right)\cdot\frac{1}{a+1}$ при $a=-5$.

3. Решите уравнение: $\frac{x}{12}+\frac{x}{8}+x=-\frac{29}{6}$.

4. В коробке 14 пакетиков с чёрным чаем и 6 пакетиков с зелёным чаем. Павел наугад вынимает один пакетик. Какова вероятность того, что это пакетик с зелёным чаем?

5. Найдите значение *a* по графику функции $y=ax^2+bx+c$, изображенному на рисунке.



1) -1 2) 1 3) 2 4) 3

6. Решите неравенство: $x^2<361$.
В ответе укажите номер правильного варианта.

1) $(-\infty;-19)\cup(19;+\infty)$
2) $(-\infty;-19]\cup[19;+\infty)$
3) $(-19;19)$
4) $[-19;19]$

7. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 45 км, выехал велосипедист. Через 30 мин вслед за ним выехал второй велосипедист, который прибыл в пункт В на 15 мин раньше первого. Какова скорость первого велосипедиста, если она на 3 км/ч меньше скорости второго велосипедиста?

8. Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 18, а периметр равен 56. Найдите площадь трапеции.

Вариант 2.

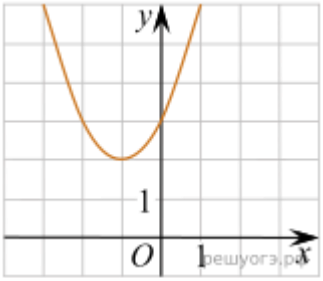
1. Найдите значение выражения: $\frac{24}{3{,}2\cdot 2}$.

2. Найдите значение выражения: $\frac{16}{4a-a^2}-\frac{4}{a}$ при $a=-12$.

3. Решите уравнение: $13+\frac{x}{4}=x+1$.

4. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям на окончание года, из них 15 с машинами и 10 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Толе достанется пазл с машиной.

5. Найдите значение a по графику функции $y=ax^2+bx+c$, изображенному на рисунке.



1) -1 2) 1 3) 2 4) 3

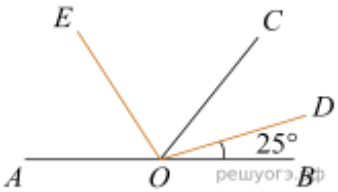
6. Решите неравенство $9x-4(2x+1)>-8$.

В ответе укажите номер правильного варианта.

1) $(-4;+\infty)$
2) $(-12;+\infty)$
3) $(-\infty;-4)$
4) $(-\infty;-12)$

7. В фермерском хозяйстве под гречиху было отведено два участка. С первого участка собрали 105 ц гречихи, а со второго, площадь которого на 3 га больше, собрали 152 ц. Найдите площадь каждого участка, если известно, что урожайность гречихи на первом участке была на 2 ц с 1 га больше, чем на втором.

8. Найдите величину угла AOE, если OE — биссектриса угла AOC, OD — биссектриса угла COB



Контрольная работа № 2
Тема. Прямые и плоскости в пространстве.

В – I

1. Прямые AB, AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка CD, если AB = 5 см, BC = 8 см,
AD = 6 см.

2. Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удалены на расстояние 3,4 м и соединены перекладиной. Высота одного столба5,8 м, а другого 3,9 м. Найдите длину перекладины.

3. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если наклонные относятся как 1:2, а проекции наклонных равны 1 см и 5 см.

В – II

1. Прямые AB, AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка CD, если AB = 3 см, BC = 7 см,
AD = 5 см.

2. Проволока длиной 15 м протянута от столба, где она прикреплена на высоте 8 м от поверхности земли, к дому на высоту 20 м. Найдите расстояние от дома до столба

3. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдине длины наклонных, если наклонные относятся как 1:2, а проекции наклонных равны 1 см и 4 см.

Контрольная работа № 3

Тема. Координаты и векторы в пространстве.

В – I

1. Вершины треугольника ABC заданы координатами $A(1;-2;2), B(3;0;2), C(-1;2;0)$.
Найдите длину медианы AM.

2. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A(5; -8; -1), B(6; -8; -2), C(7; -5; 11), D(7; -7 ;9)

3. При каком значении n векторы $a(2;5;-1)$ и $b(n;3;1)$ взаимно перпендикулярны?

4. Даны векторы $AB(-3;5;11)$ и $BC(6;m;n)$. Если точки A, B и C лежат на одной прямой, то чему равна разность $m-n$.

5 Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты

В – II

1. В треугольник ABC с основанием AC вершины имеют координаты $A(3;7;-4), B(-2;-1;1), C(1;3;0)$.
Найдите длину средней линии AN.

2. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A(-6; -15; 7), B(-7; -15; 8) , C(14; -10; 9), D(14; -10; 7)

3. При каком значении m длина вектора $a(m;3;-m)$ не превосходит 9?

4 Даны векторы $AB(-2;6;14)$ и $BC(m;n;7)$. Если точки A, B и C лежат на одной прямой, то чему равна сумма $m+n$.

5 Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты

(1;1), (10;1), (5;9), (2;9).

(1;1), (10;1), (8;7), (5;7).

Контрольная работа № 4
Тема. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

В – I

1 Вычислите
$2\sin 870^0 + \sqrt{12}\cos 570^0 - tg60^0$

2 Упростить выражение
$\frac{\sin(\frac{\pi}{2}-t)tg(-t)}{\cos(\frac{\pi}{2}+t)}$

3 Докажите тождество
$\frac{ctgx}{tgx+ctgx} = \cos^2 x$

4 Вычислите $\cos\frac{5\pi}{12} + \sin\frac{\pi}{12}$

В – II

Вычислите
а) $4\cos 840^0 - \sqrt{48}\sin 600^0 + tg^2 60^0$

2 Упростить выражение
$\frac{\cos(\frac{\pi}{2}+t)ctg(-t)}{\sin(\frac{\pi}{2}-t)}$

3 Докажите тождество
$\frac{tgx}{tgx+ctgx} = \sin^2 x$

4. Вычислите $\sin\frac{3\pi}{10} - \sin\frac{7\pi}{10}$

Контрольная работа № 5
Тема. Производная функции, ее применение.

В – I

1. Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$, если
$f(x) = -5x^4 + 4x^2 + 6x^2 - 2x + 3, x_0 = 1$

2. Найдите $f'(x)$, если $f(x) = \frac{2x+3}{3x-2}$

3. Найдите экстремумы функции:
$f(x) = 4x^2 - 16x + 1$

4. Исследуйте функцию и постройте ее график $y = x^3 + 3x + 1$

5. Прямая $y = 7x - 5$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 + 6x - 8$. Найдите абсциссу точки касания.

В – II

1.Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$, если
$f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2, x_0 = 1$

2. Найдите $f'(x)$, если $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$

3. Найдите экстремумы функции
$f(x) = -2x^2 + 4x + 1$

4. Исследуйте функцию и постройте ее график $y = x^3 - 3x + 1$

5. Прямая $y = -4x - 11$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 7x^2 + 7x - 6$ Найдите абсциссу точки касания.

Контрольная работа № 6
Тема. Многогранники и тела вращения

В – I

В – II

1. Найдите высоту прямоугольного параллелепипеда, если стороны основания 2 и 4, а диагональ его равна $3\sqrt{5}$ см

1. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 3, 6. Найдите его диагональ

2. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом 45^0. Высота призмы равен 8 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания 6 см, площадь боковой поверхности в два раза больше площади основания. Найдите апофему боковой грани

3. Прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. вращается вокруг большего катета. Найдите площадь осевого сечения полученного тела вращения.

3. Квадрат с диагональю $3\sqrt{2}$ см вращается вокруг одной из его сторон. Найдите площадь осевого сечения полученного тела вращения.

Контрольная работа № 7
Тема. Первообразная функции, ее применение.

В – 1

1. Докажите, что функция F(x) является первообразной для функции f(x), если:
F(x) = $x^3 - 5x^2 + 7x - 11$ и
f(x) = $3x^2 - 10x + 7$
2. Найдите первообразную для функции:
а) f(x) = cos x; б) f(x) = $\frac{1}{2}x^3$
3. Вычислите определенный интеграл:
а) $\int_1^5 4dx$; б) $\int_0^1 \frac{x}{4}dx$; в) $\int_1^7 (x+2)dx$.
4. Найдите ту первообразную F(x) для функции
f(x) = $4x^3 - 8x$, график которой проходит через точку A(1;3).
5 . Вычислите площадь фигуры, ограниченную линиями
$y = x^2, y = 0, x = 1, x = 3$

В – II

1. Докажите, что функция F(x) является первообразной для функции f(x), если:
F(x) = $x^3 + 4x^2 - 5x + 7$ и
f(x) = $3x^2 + 8x - 5$
2. Найдите первообразную для функции:
а) f(x) = sin x; б) f(x) = $\frac{1}{6}x^5$
3. Вычислите определенный интеграл:
а) $\int_2^7 3dx$; б) $\int_0^2 \frac{x}{2}dx$; в) $\int_1^5 (x+3)dx$
4. Найдите ту первообразную F(x) для функции
f(x) = $3x^2 + 4x$, график которой проходит через точку A(1;5).
5. Вычислите площадь фигуры, ограниченную линиями
$y = x^2, y = 0, x = 1, x = 2$

Контрольная работа № 8
Тема. Степени и корни. Степенная функция.

В – I

1. Вычислите $9^{\frac{3}{2}}+27^{\frac{2}{3}}-16^{-\frac{3}{4}}$

2. Вычислите: а) $7+\sqrt[3]{-216}$ б) $\sqrt[5]{4}\cdot\sqrt[5]{8}$

3. Упростите выражение: а) $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{45}-\sqrt{27}}$ б) $\dfrac{5}{\sqrt[3]{3}}$

4. Вынесите множитель из - под знака корня: а) $\sqrt[3]{56}$ б) $\sqrt[4]{625a^4b}$, если $a>0$

5. Вычислите: $\left(7^{\frac{1}{2}}-3^{\frac{1}{2}}\right)^2+\left(7^{\frac{1}{2}}+3^{\frac{1}{2}}\right)^2$

В – II

1. Вычислите $16^{\frac{5}{4}}+27^{\frac{2}{3}}-9^{-\frac{1}{2}}$

2. Вычислите: а) $6+\sqrt[3]{-125}$ б) $\sqrt[4]{3}\cdot\sqrt[4]{27}$

3. Упростите выражение: а) $\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{48}+\sqrt{32}}$ б) $\dfrac{3}{\sqrt[3]{5}}$

4. Вынесите множитель из - под знака корня: а) $\sqrt[3]{72}$ б) $\sqrt[4]{256ab^4}$, если $b>0$

5. Вычислите: $\left(6^{\frac{1}{2}}+2^{\frac{1}{2}}\right)^2+\left(6^{\frac{1}{2}}-2^{\frac{1}{2}}\right)^2$

Контрольная работа № 9
Тема. Показательная функция. Решение показательных уравнений.

В – I

1. Решите уравнение: $3^{2x}+2\cdot3^x=15$

2. Решите уравнение:
$2\cdot\left(\dfrac{2}{3}\right)^{x-1}-4\cdot\left(\dfrac{3}{2}\right)^x+1=0.$

3. Решите уравнение:
$5^{x+2}-5^x=12$

4. Решите уравнение:
1) $(6^{x-2})^{x+1}=\left(\frac{1}{6}\right)^x\cdot36^{x+3}$;
2) $3\cdot4^x+2\cdot9^x=5\cdot6^x$.

В – II

1. Решите уравнение: $4^x-3\cdot2^x+2=0$;

2. Решите уравнение:
$5\cdot\left(\dfrac{5}{6}\right)^{x-1}-9\cdot\left(\dfrac{6}{5}\right)^x+3=0.$

3. Решите уравнение
$9^x-7\cdot3^x=18$

4. Решите уравнение:
1) $(2^{x-5})^{x+3}=0{,}5^x\cdot8^{x-6}$;
2) $7\cdot81^x+9\cdot49^x=16\cdot63^x$

Контрольная работа № 10
Тема. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений.

В – I	В – II
1. Найдите область определения функции $y=lg(5x-3)$.	1. Найдите область определения функции $y=lg(4x+5)$.
$lg^2 x+2lg\,x=8$	$4lg^2 x-2=lg\,x^2$
$log_2(4-x)+log_2(1-2x)=2log_2 3$	$lg(x-2)+lg(x-3)=1-lg\,5$

Контрольная работа № 11
Тема: Элементы комбинаторики, статистики, теории вероятности

В - I

1. В столовой есть 4 вида булочек и 3 вида кофе. Сколько существует вариантов завтрака для студента, если обычно он покупает одну булочку и один кофе?
2. В ящике лежат 12 шариков, два из которых белые. Какова вроятность вытащить наугад:
а) белый шарик? б) два белых шарика(вытащенный шарик в ящик не возвращается)?
3. Дана выборка всхожести семян (в процентах): 97, 97, 98, 94, 96, 95, 99, 95, 93, 96.
Найдите:
а) объем выборки; б) размах выборки;
в) моду, медиану, среднее значение выборки. Постройте полигон частот.
4. В коробке лежат 36 карточек, на которых записаны числа от 1 до 36. Какова вероятность того, что на наугад взятой карточке будет записано число, которое
а) кратно 4; б) не кратно ни числу 2, ни числу 3?
5. Сколько различных четырёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7, если в каждом числе ни одна из цифр не повторяется?
6. В лотерее 50 билетов, из них 8 выигрышных. Найдите вероятность того, что из пяти купленных билетов
а) два будут выигрышными? б) не менее двух будут выигрышными?

В - II

1. В гардеробе у девушки есть 7 видов блузок и 3 вида юбок. Сколько существует вариантов выбора костюма, если обычно он состоит из блузки и юбки?
2. В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вроятность вытащить наугад:
а) шоколадную конфету? б) три шоколадные конфеты?
3. Дана выборка количества новорожденных в городе А на протяжении десяти дней: 56, 49, 51, 46, 48, 50, 46, 48, 49, 51.

Найдите:
а) объем выборки; б) размах выборки;
в) моду, медиану, среднее значение выборки. Постройте гистограмму частот.

4. В коробке лежат карточки на которых записаны буквы слова ОСНОВАТЕЛЬНОСТЬ. Какова вероятность того, что на наугад взятой карточке будет записана буква: а) О; б) Е?

5. Сколько различных четырёхзначных чисел, кратных пяти, можно составить из цифр 1, 3, 5, 7, 9, если в каждом числе ни одна из цифр не повторяется?

6. В классе 12 учащихся, из них 5 увлекаются классической музыкой. Найдите вероятность того, что из трех выбранных наугад учащихся а) двое - любители классической музыки? б) не менее двух будут любителями? классической музыки?

Контрольная работа № 12
Тема: Уравнения и неравенства.

В – I

1. Решите уравнение
$$\frac{2x+3}{x^2-2x}-\frac{x-3}{x^2+2x}=0$$

2. Дано уравнение
$$2\cos^2 x+2\sin 2x=3$$
а) Решите уравнение
б) Укажите корни данного уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{3\pi}{2};-\frac{\pi}{2}\right]$

3. Решите неравенства:
$$\frac{(x-2)(x+2)}{x-3}<0$$
$$\log_{0,5}(3x+1)<-2$$
$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2}>\left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$$

В – II

1. Решите уравнение
$$\frac{2x+4}{x^2-x}-\frac{x-4}{x^2+x}=0$$

2. Дано уравнение
$$2\sin x^2+3\cos x=0$$
а) Решите уравнение
б) Укажите корни данного уравнения, принадлежащие промежутку $[4\pi,5\pi]$

3 Решите неравенства $\frac{(x-2)(x-4)}{x+3}<0$

$$\log_{\frac{1}{6}}(1{,}6x+36{,}8)\geq -2$$
$$8^{x^2+7}>8^{3x+5}$$

Критерии оценивания:

Результативность (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	отметка	вербальный аналог
Выполнено 4 задания	5	отлично
Выполнено 3 задания	4	хорошо
Выполнено 2 задания	3	удовлетворительно

Выполнено менее 2 заданий	2	неудовлетворительно

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Вычислите: $\left(\dfrac{9^{\frac{1}{3}}\cdot 9^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{9}}\right)^3$

2. Решите уравнения $\log_2(4-x)=7$

3.Докажите тождество $\sqrt{3}\cos^2\dfrac{5\pi}{12}-\sqrt{3}\sin^2\dfrac{5\pi}{12}=-1{,}5$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченную графиком функции $f(x)=x^2+5x+6$, прямыми $x=-1; x=-2$ и осью абсцисс

5. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 и 3. Объем параллелепипеда равен 36. Найдите его диагональ

6. Решите уравнение $\cos 2x=1-\sin x$

7. Решите неравенство: $\dfrac{2x^2-6x+5}{2x-3}\le 1$

Вариант 2

1. Вычислите $\dfrac{\log_3 18}{2+\log_3 2}$

2. Решите уравнение $\left(\dfrac{1}{3}\right)^{x-8}=\dfrac{1}{9}$

3. Докажите тождество $\dfrac{6}{\cos^2 23^0+\cos^2 113^0}=6$

4. Найдите точку максимума функции $y=x^3-3x^2+2$

5. Конус вписан в цилиндр. Объем конуса равен 5π. Найдите объем цилиндра

6. Решите уравнение $(\cos x-1)(tgx+\sqrt{3})=0$

7. Решите уравнение $4^{x^2-2x+1}+4^{x^2+2x}=20$

Критерии оценивания итоговой контрольной работы

Результативность (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	отметка	вербальный аналог
Выполнено 7 заданий	5	отлично
Выполнено 5-6 заданий	4	хорошо
Выполнено 4 заданий	3	удовлетворительно
Выполнено менее 4 заданий	2	неудовлетворительно

Задания для подготовки к контрольной работе
Прямые и плоскости в пространстве.

1. Прямые a и b пересекаются. Прямая c является скрещивающейся с прямой a. Могут ли прямые b и c быть параллельными?
2. Плоскость α проходит через середины боковых сторон AB и CD трапеции ABCD- точки M и N.
а) Докажите, что AD параллельно α.
б) Найдите BC, если AD =10см, MN= 8 см.
3. Прямая MA проходит через вершину квадрата ABCD и не лежит в плоскости квадрата.
а) Докажите, что MA и BC скрещивающиеся прямые.
в) Найдите угол между прямыми MA и BC, если угол MAD равен 60^0.
4. Прямые a и b пересекаются. Прямые a и c параллельны. Могут ли прямые b и c быть скрещивающимися?
5. Плоскость α проходит через основание AD трапеции ABCD. Точки M и N- середины боковых сторон трапеции.
а) Докажите, что MN параллельно α.
б) Найдите AD, если BC =4см, MN= 6 см. 12
6. Прямая CD проходит через вершину треугольника ABC и не лежит в плоскости ABC. E и F- середины отрезков AB и BC.
а) Докажите, что CD и EF- скрещивающиеся прямые.
б) Найдите угол между прямыми CD и EF, угол DCA равен 60^0.

Векторы

1. Даны векторы a и в, причем, a=6i-8k, b=1, ab=600.
Найдите а) a*b; б) значение m, при котором векторы a и c(4;1;m) перпендикулярны.
2. Найдите угол между прямыми AB и CD, если A(3;-1;3), B(3;-2;2), C(2;2;3), D(1;2;2).
3. Дан правильный тетраэдр DABC с ребром a. при симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D1. Найдите DD1.
4. Даны векторы a и в, причем, a=4i-3k, b=2, ab=450. Найдите а) a*b; в) значение m, при котором векторы a и c(2;m;8) перпендикулярны.
5. Найдите угол между прямыми AB и CD, если A(1;1;2), B(0;1;1), C(2;-2;2), D(2;-3;1).
6. Дан правильный тетраэдр DABC с ребром a. при симметрии относительно точки D плоскость ABC перешла в плоскость A1B1C1. Найдите расстояние между этими плоскостями.

Многогранники и тела вращения

1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань- квадрат.
2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания угол .

а) Найдите высоту пирамиды;
б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Ребро правильного тетраэдра DABC равно а. постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра DA параллельно плоскости DBC, и найдите площадь этого сечения.
4. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. найдите площадь боковой поверхности, если ее наименьшая боковая грань- квадрат.
5. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 6 см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом . 60^0
а) Найдите боковое ребро пирамиды;
б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. Ребро правильного тетраэдра DABC равно а. постройте сечение тетраэдра, проходящее через середины ребер DA и AB параллельно ребру BC, найдите площадь этого сечения.
7. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6см. найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.
8. Радиус шара равен 17 см. найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.
9. Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. найдите образующую и площадь осевого сечения.
10. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.
11. Радиус сферы равен 15 см. найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.
12. Образующая конуса l наклонена к плоскости основания под углом . Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.
13. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом . Объем призмы равен 108 см2. Найдите площадь полной поверхности призмы.
14. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 6 и 8 см. найдите объем пирамиды, если все ее боковые ребра равны 13см.
15. Осевым сечением конуса является равнобедренный прямоугольный треугольник, площадь которого равна 9 м2. Найдите объем конуса.
16. Основание прямой призмы является ромб со стороной 12 см и углом . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.
17. Основание пирамиды треугольник с катетами 12 и 16 см. все боковые ребра пирамиды образуют с ее высотой углы, равные . Найдите объем пирамиды.
18. Площадь осевого сечения конуса равна разности площадей оснований, а радиусы оснований R и r. Найдите объем этого конуса.

Комбинаторика

1. Группа студентов изучает 10 различных дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий в понедельник, если в этот день должно быть 4 разных занятия?
2. 10 студентов, среди которых С. Федин и А. Шилов, случайным образом занимают очередь в библиотеку. Сколько имеется вариантов расстановки студентов, когда между Фединым и Шиловым окажутся 6 студентов.
3. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Сколькими способами можно выбрать 5 шаров, чтобы среди них было: а) 5 черных; в) 3 белых и 2 черных?
4. Сколькими способами можно распределить 6 различных подарков между четырьмя ребятишками?
5. Из 10 мальчиков и 10 девочек спортивного класса для участия в эстафете надо составить три команды, каждая из которых состоит из мальчика и девочки. Сколькими способами это можно сделать?
6. У одного школьника имеется 7 различных книг для обмена, а у другого 16. Сколькими способами они могут осуществить обмен: книга на книгу? Две книги на две книги?
7. Сколькими способами можно распределить 15 выпускников по трем районам, если в одном из них имеется 8, в другом 5 и в третьем- 2 вакантных места?
8. Сколькими способами можно составить набор из 6 пирожных, если имеется 4 сорта пирожных?
9. Из 60 вопросов, входящие в экзаменационные билеты, студент знает 50. Найти вероятность того, что среди 3-х наугад выбранных вопросов студент знает: а) все вопросы; в) два вопроса?
10. Из букв разрезной азбуки составлено слово СТАТИСТИКА. Какова вероятность того, что, перемешав буквы и укладывая их в ряд по одной (наудачу), получим слово: а) ТИСКИ? в) КИСКА?
11. В урне 2 белых и 7 черных шаров. Из нее наудачу вынимают (без возврата) 2 шара. Какова вероятность того, что они оба будут разных цветов?
12. Прибор содержит две микросхемы. Вероятность выхода из строя в течение 10 лет первой микросхемы равна 0,07, а второй 0,10. Известно, что из строя вышла одна микросхема. Какова вероятность , что вышла из строя первая микросхема?
13. Монету подбрасывают 10 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет 4 раза?
14. В семье трое детей. Какова вероятность того, что все они мальчики? Считать вероятность рождения мальчика- 0,51, а девочки- 0,49.
15. В барабане револьвера 7 гнезд, из них в 5 заложены патроны. Барабан приводится во вращение, потом нажимается спусковой курок. Какова вероятность того, что, повторив такой опыт два раза подряд: а) оба раза не выстрелит; б) оба раза револьвер выстрелит?
16. Из букв разрезной азбуки составлено слово СТАТИСТИКА. Какова вероятность того, что, перемешав буквы и укладывая их в ряд по одной (наудачу), получим слово: а) КИТ; в) СТАТИСТИКА?

17. Три орудия стреляют в цель независимо друг от друга. Вероятность попадания в цель каждого равна 0,7. Найти вероятность попадания в цель: а) только одного орудия; б) хотя бы одного?
18. Из 40 экзаменационных билетов студент Сидоров выучил только 30. Каким выгоднее ему зайти на экзамен, первым или вторым?
19. Монету подбрасывают 10 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет хотя бы один раз?
20. В семье трое детей. Какова вероятность того, что: один мальчик и две девочки. Считать вероятность рождения мальчика- 0,51, а девочки- 0,49

3. Промежуточная аттестация

Экзаменационная работа № 1

Вариант 1

1. Вычислите: $35^{-4,7} \cdot 7^{5,7} : 5^{-3,7}$.

2. Решите уравнение: $6^{12,5x+2} = \frac{1}{216}$.

3. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос.

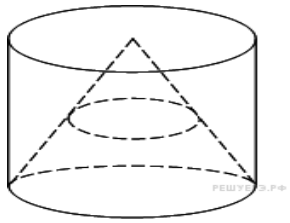
4. Решите уравнение $4\sin^2 x - 12\sin x + 5 = 0$.

5. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$.

6. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO = 15, BD = 16. Найдите боковое ребро SA.

7. Найдите значение выражения $\frac{5\sin 98^0}{\sin 49^0 \cdot \sin 41^0}$.

8. Конус вписан в цилиндр. Объем конуса равен 5. Найдите объем цилиндра.



9. Решите уравнение $\sqrt{\frac{1}{15-4x}} = 0,2$.

10. Решите неравенство: $\frac{12x^2 - 31x + 14}{4x^2 + 3x - 1} \le 0$.

Вариант 2

1. Вычислите $5^{3\sqrt{7}-1}\cdot 5^{1-\sqrt{7}}:5^{2\sqrt{7}-1}$.

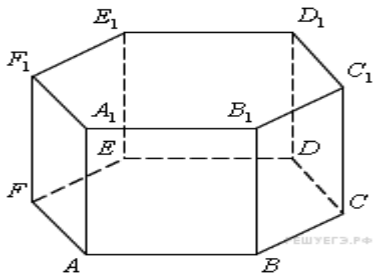
2. Решите уравнение $\left(\frac{1}{8}\right)^{-3+x}=512.$

3. Фабрика выпускает сумки. В среднем 8 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

4. Решите уравнение $2\sin^2 x-\sqrt{3}\cdot\sin 2x=0.$

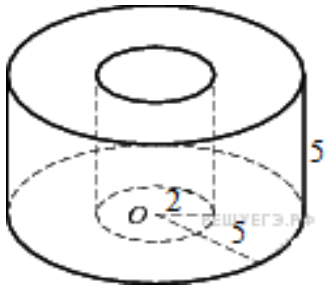
5. Найдите точку минимума функции $y=9x^2-x^3$.

6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A,B,C,D,A_1,B_1,C_1,D_1 правильной шестиугольной призмы (рисунок), площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 2.



7. Найдите значение выражения $\sqrt{3}\cos^2\frac{5\pi}{12}-\sqrt{3}\sin^2\frac{5\pi}{12}$.

8. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке. В ответе укажите V/π (размеры указаны на чертеже).



9. Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{6}{4x-54}}=\frac{1}{7}$.

10. Решите неравенство: $25^x+3\cdot 10^x-4\cdot 4^x>0.$

Экзаменационная работа № 2
Вариант 1

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{2^{\frac{1}{3}}\cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{2}}\right)^2$.

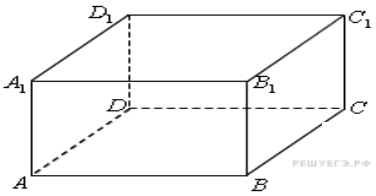
2. Найдите $\frac{10\sin 6\alpha}{3\cos 3\alpha}$, если $\sin 3\alpha = 0{,}6$.

3. В сборнике билетов по истории всего 50 билетов, в 13 из них встречается вопрос о Великой Отечественной войне. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос о Великой Отечественной войне.

4. Найдите корень уравнения $\log_5(5-x) = 2\log_5 3$.

5. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$.

6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, D, A_1, B, C, B_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$, у которого AB=3, AD=4, AA_1=5.



7. Решите неравенство $\frac{2x^2 - 6x}{x-4} \le x$.

8. Высота конуса равна 8, а длина образующей 10. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.

9. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2$, на отрезке $[-3;3]$.

10. а) Решите уравнение $\cos 2x = 1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right)$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^4}$.

2. Найдите значение выражения $7\cos(\pi + \beta) - 2\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$, если $\cos\beta = \frac{1}{3}$.

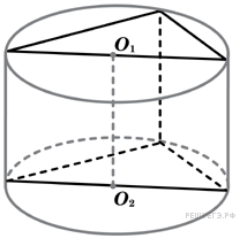
3. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по теме «Неравенства». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопроса по теме «Неравенства».

4. Найдите корень уравнения $2^{4-2x}=64$.

5. Найдите точку минимума функции $y=9x^2-x^3$.

6. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO = 15, BD = 16. Найдите боковое ребро SA.

7. Решите неравенство $16^{x+\frac{1}{4}}-9\cdot 4^{x-\frac{1}{2}}+1\geq 0$.



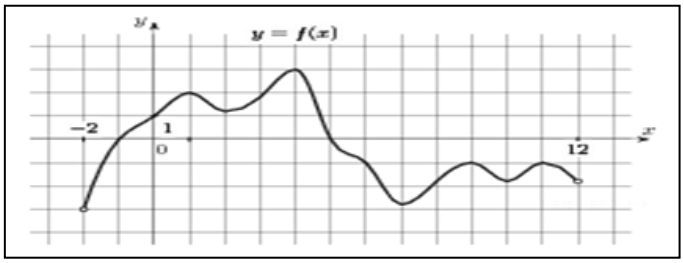
8. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Боковые ребра равны $\frac{5}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.

9. Найдите наименьшее значение функции $y=x^3-2x^2+x+3$ на отрезке $[1;4]$.

10. а) Решите уравнение $\cos 2x=\sin(x+\frac{\pi}{2})$.

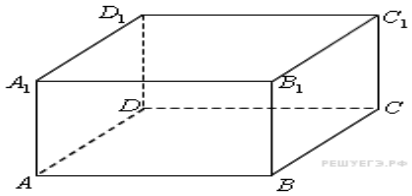
б) Укажите корни данного уравнения, принадлежащие промежутку $[-2\pi,-\pi]$.

1. Вычислите: $\left(\frac{9^{\frac{1}{3}}\cdot 9^{\frac{1}{3}}}{\sqrt[12]{9}}\right)^3$
2. Решите уравнение: $\log_{\frac{1}{7}}(7-x)=-2$
3. Найдите значение выражения: $5\sin(\alpha-7\pi)-11\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)$, если $\sin\alpha=-0{,}25$
4. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале (−2; 12). Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$,.



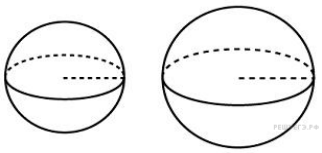
5. Найдите какую-нибудь первообразную функции $f(x)=4x^3-x^2+2$, которая принимает отрицательное значение при $x=1$

6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, D, A_1, B, C, B_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$, у которого AB=3, AD=4, AA_1=5.



7. Решите неравенство: $\dfrac{2x^2-6x+5}{2x-3}\le 1$

8. Радиусы двух шаров равны 6, 8. Найдите радиус шара, площадь поверхности которого равна сумме площадей их поверхностей



9. Найдите наибольшее значение функции $y=x^3-6x^2$, на отрезке $[-3;3]$.

10. Решите уравнение $\cos 2x=1-\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-x\right)$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\dfrac{5\pi}{2};-\pi\right)$

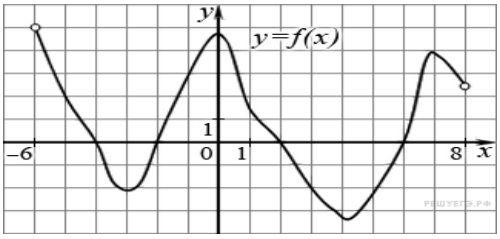
Вариант 2

1. Вычислите $\dfrac{0{,}5^{\sqrt{10}-1}}{2^{-\sqrt{10}}}$

2. Решите уравнение $\left(\dfrac{1}{8}\right)^{-3+x}=512$

3.. Найдите значение выражения $5\cdot\sin(\alpha-7\pi)-11\cdot\cos\left(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha\right)$, если $\sin\alpha=-0{,}25$

4. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале (−6; 8). Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

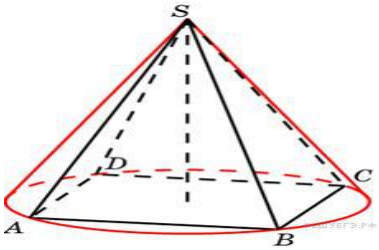


5. Является ли функция $F(x)=x^3+3x-5$ первообразной функции $f(x)=3\cdot(x^2+1)$?

6. Одна цилиндрическая кружка вдвое выше второй, зато вторая в полтора раза шире. Найдите отношение объема второй кружки к объему первой.

7. Решите неравенство $\dfrac{2-(x-6)^{-1}}{5(x-6)^{-1}-1}\le -0{,}2$

Конус описан около правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания 4 и высотой 6. Найдите его объем, деленный на π.



9. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[1;4]$.

10. Решите уравнение $(\cos - 1)(tgx + \sqrt{3})\sqrt{\cos x = 0}$

Экзаменационная работа № 2

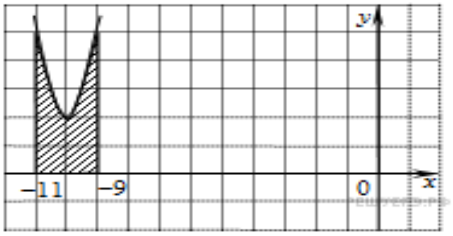
Вариант 1

1. Вычислите: $\dfrac{6^{\sqrt{3}} \cdot 7^{\sqrt{3}}}{42^{\sqrt{3}-1}}$

2. Найдите корни уравнения $\log_2(4 - x) = 7$

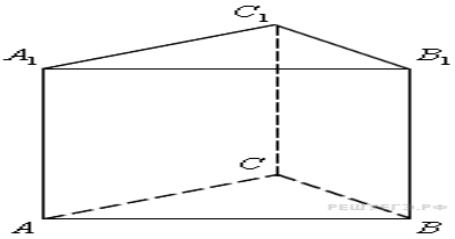
3. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтых и 8 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней приедет зеленое такси.

4. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 + 30x^2 + 302x - \dfrac{15}{8}$ — одна из первообразных функции $y = f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.



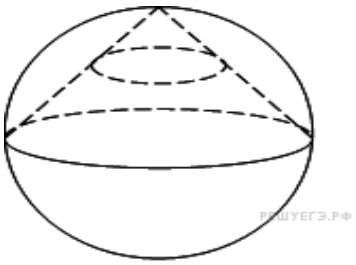
5. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \dfrac{1}{2}t^2 - 3t^2 + 2t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени t = 6 с.

6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, A_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 2, а боковое ребро равно 3.



7. Докажите тождество $\sqrt{3}\cos^2\dfrac{5\pi}{12} - \sqrt{3}\sin^2\dfrac{5\pi}{12} = -1{,}5$

8. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем шара равен 28. Найдите объем конуса



9. Решите систему неравенств $\begin{cases} 6^x + \left(\frac{1}{6}\right)^x > 2, \\ 2^{x^2} \le 4 \cdot 2^x. \end{cases}$

10. Решите уравнение $\cos 2x = 1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right)$

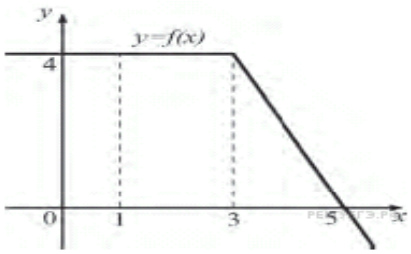
Вариант 2

1. Вычислите $\frac{\log_3 18}{2 + \log_3 2}$

2. Решите уравнение $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}$

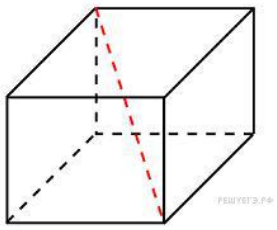
3. На семинар приехали 3 ученых из Норвегии, 3 из России и 4 из Испании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.

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



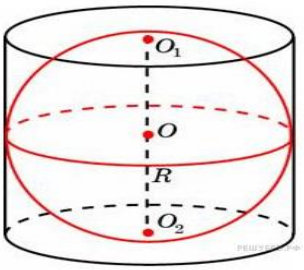
5. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 13t + 23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

6. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 3. Объем параллелепипеда равен 36. Найдите его диагональ



7. Докажите тождество $\frac{6}{\cos^2 23^0 + \cos^2 113^0} = 6$

8. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 18. Найдите площадь поверхности шара.



9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} \sin x - \sin y = 1, \\ \sin^2 x + \cos^2 y = 1. \end{cases}$

10. а) Решите уравнение $4^{x^2-2x+1} + 4^{x^2-2x} = 20.$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-1, 2]$.

Экзаменационная работа № 3

Вариант 1

1. Вычислите: $35^{-4,5} \cdot 7^{5,7} : 5^{-3,5}$

2. Решите уравнение: $6^{12,5x+2} = \frac{1}{216}$

3. Решите уравнение $4\sin^2 x - 12\sin x + 5 = 0$

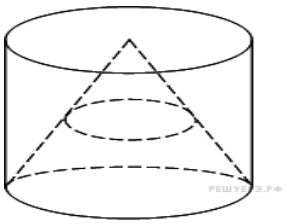
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченную графиком функции $f(x) = x^2 + 5x + 6$, прямыми $x = -1, x = -2$, и осью абсцисс.

5. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$

6. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO = 15, BD = 16. Найдите боковое ребро SA..

7. Найдите значение выражения . $\frac{5\sin 98^0}{\sin 49^0 \cdot \sin 41^0}$

8. Конус вписан в цилиндр. Объем конуса равен 5. Найдите объем цилиндра



9. Решите уравнение $\sqrt{\frac{1}{15-4x}} = 0,2$

10. Решите неравенство: $\frac{12x^2 - 31x + 14}{4x^2 + 3x - 1} \le 0.$ $\frac{12x^2 - 31x + 14}{4x^2 + 3x - 1} \le 0$

Вариант 2

1. Вычислите $5^{3\sqrt{7}-1}\cdot 5^{1-\sqrt{7}}:5^{2\sqrt{7}}$

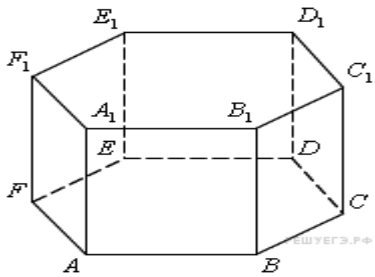
2. Решите уравнение $\left(\frac{1}{8}\right)^{-3+x}=512$

3. Решите уравнение $2\sin^2 x-\sqrt{3}\cdot\sin 2x=0$

4. Найдите какую-нибудь первообразную функции $f(x)=4x^3-x^2+2$, которая принимает отрицательное значение при $x=1$

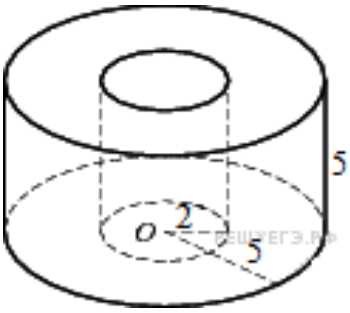
5. Найдите точку минимума функции $y=9x^2-x^3$.

6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A,B,C,D,A_1,B_1,C_1,D_1 правильной шестиугольной призмы (рисунок), площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 2



7. Найдите значение выражения $\sqrt{3}\cos^2\frac{5\pi}{12}-\sqrt{3}\sin^2\frac{5\pi}{12}$

8. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке. В ответе укажите V/π (размеры указаны на чертеже).



9. Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{6}{4x-54}}=\frac{1}{7}$

10. Решите неравенство: $25^x+3\cdot 10^x-4\cdot 4^x>0$. $25^x+3\cdot 10^x-4\cdot 4^x>0$

Экзаменационная работа № 4

Вариант 1

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{2^{\frac{1}{3}}\cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{2}}\right)^2$

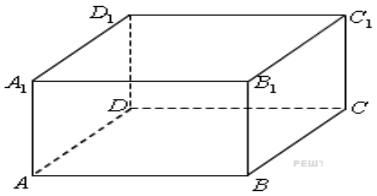
2. Найдите $\frac{10\sin 6\alpha}{3\cos 3\alpha}$, если $\sin 3\alpha = 0{,}6$

3. Найдите корень уравнения $\log_5(5-x) = 2\log_5 3$

4. Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 3x^2 + 2$

5. Найдите какую-нибудь первообразную функции $f(x) = 4x^3 - x^2 + 2$, которая принимает отрицательное значение при $x = 1$

6. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, D, A_1, B, C, B_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$, у которого AB=3, AD=4, AA_1=5.



7. Решите неравенство $\frac{2x^2 - 6x}{x-4} \le x$

8. Высота конуса равна 8, а длина образующей 10. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.

9. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2$, на отрезке $[-3;3]$

10. Решите уравнение $\cos 2x = 1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right)$

Вариант 2

1. Найдите значение выражения . $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^4}$

2. Найдите значение выражения $7\cos(\pi + \beta) - 2\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$, если $\cos\beta = \frac{1}{3}$

3. Найдите корень уравнения $2^{4-2x} = 64$

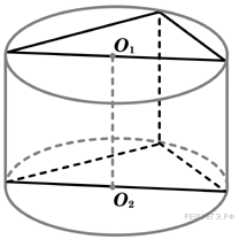
4. Найдите точку минимума функции $y = 9x^2 - x^3$

5. Является ли функция $F(x) = x^3 + 3x - 5$ первообразной функции $f(x) = 3\cdot(x^2 + 1)$?

6. В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO = 15, BD = 16. Найдите боковое ребро SA..

7. Решите неравенство $16^{x+\frac{1}{2}} - 9 \cdot 4^{x-\frac{1}{2}} + 1 \geq 0$

8. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Боковые ребра равны $\frac{5}{\pi}$. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.



9. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[1;4]$.

10. Решите уравнение $(\cos - 1)(tgx + \sqrt{3})\sqrt{\cos x = 0}$

Критерии оценивания

Результативность (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	отметка	вербальный аналог
Выполнено 9-10 заданий	5	отлично
Выполнено 7-8 заданий	4	хорошо
Выполнено 5-6 заданий	3	удовлетворительно
Выполнено 4 и менее заданий	2	неудовлетворительно