

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Новоуральский технологический институт
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НТИ НИЯУ МИФИ)
Колледж НТИ

Цикловая методическая комиссия
естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 5 от 02 сентября 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
ОУП.04.У «МАТЕМАТИКА»

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 09.02.09

«Веб-разработка»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

разработчик веб-приложений

Новоуральск 2025

ОДОБРЕНО:
на заседании
цикловой методической комиссии
естественнонаучных и социально-
гуманитарных дисциплин

Составлен в соответствии с рабочей
программой учебного предмета
ОУП.04.У «Математика» по
специальности 09.02.09 Веб-
разработка

Протокол № 8 от 01.09.2025 г.

Председатель ЦМК ЦМК ЕН и СГД

 И.А. Балакина

Фонд оценочных средств по общеобразовательному учебному предмету ОУП.04.У «Математика» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ НИЯУ МИФИ, 2025. – 105с.

АННОТАЦИЯ

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по специальности 09.02.09 Веб-разработка на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по общеобразовательному учебному предмету ОУП.04.У «Математика». Комплектация фонда оценочных средств: паспорт, программа оценивания, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по общеобразовательному учебному предмету, критерии оценивания. В паспорте фонда оценочных средств указаны: место общеобразовательного учебного предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена, требования ФГОС СПО к результатам освоения общеобразовательного учебного предмета, перечень формируемых компетенций, компоненты фонда оценочных средств

Разработчик: Лебедева А.Н., преподаватель ЦМК информационных технологий

Редактор: Лебедева А.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП.04.У «МАТЕМАТИКА»	4
ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ	38
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	43
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	97

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП.04.У «МАТЕМАТИКА»

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методических документов, обеспечивающих реализацию основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.09 Веб-разработка.

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательного учебного предмета ОУП.04.У «Математика».

Место предмета в структуре основной образовательной программы: общеобразовательный учебный предмет ОУП.04.У «Математика» принадлежит к обязательным учебным предметам (углубленный уровень) общеобразовательной подготовки.

Перечень общих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Требования к знаниям, умениям
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий

	<p>(самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания:</p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения:</p> <p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>

	<p>Знания:</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации;</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Умения:</p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию;</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</p> <p>определять источники достоверной правовой информации;</p> <p>составлять различные правовые документы;</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</p>

	<p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p> <p>Знания:</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения:</p> <p>организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания:</p> <p>психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения:</p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</p> <p>проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания:</p> <p>правила оформления документов</p> <p>правила построения устных сообщений;</p> <p>особенности социального и культурного контекста</p>

<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Умения: проявлять гражданско-патриотическую позицию; демонстрировать осознанное поведение; описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>

	<p>Знания:</p> <p>правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности ;</p> <p>основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</p> <p>пути обеспечения ресурсосбережения;</p> <p>принципы бережливого производства;</p> <p>основные направления изменения климатических условий региона;</p> <p>правила поведения в чрезвычайных ситуациях</p>
--	---

Перечень профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
<p>ПК 2.4 Применять программные средства обеспечения безопасности информации веб-приложений</p>	<p>Навыки:</p> <p>работы с инструментами мониторинга безопасности ИР;</p> <p>выполнения типовых регламентных процедур по защите ИР</p> <p>Умения:</p> <p>пользоваться нормативно-технической документацией в области программного обеспечения;</p> <p>производить настройку параметров веб-сервера</p> <p>Знания:</p> <p>принципы устройства и функционирования информационных ресурсов;</p> <p>программных средств и платформ для разработки веб-ресурсов;</p> <p>основ информационной безопасности веб-</p>

<p>ресурсов;</p> <p>современных стандартов взаимодействия компонентов распределенных приложений;</p> <p>принципов использования электронно-цифровых подписей и работы удостоверяющих центров</p>
--

Планируемые результаты освоения учебного предмета:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Личностные результаты должны отражать в части: трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам 	<p>ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПРБ2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-</p>

	<p>профессиональной деятельности/ - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать 	<p>рациональных выражений;</p> <p>ПРБ3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>ПРБ5. 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;</p>
--	---	---

	<p>параметры и критерии их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных 	<p>выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПРбб. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРб9. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и</p>
--	---	---

	<p>методов познания</p> <p>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области</p>	<p>плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <p>умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>ПРб10. 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</p>
--	---	---

	<p>жизнедеятельности;</p> <p>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения</p> <p>- ставить проблемы и задачи, допускающие способность их использования в познавательной и социальной практике</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация: делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение</p>	<p>параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p> <p>умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств;</p> <p>умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>ПРБ11 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;</p> <p>использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>ПРБ12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и</p>
--	---	--

		<p>методы;</p> <p>ПРБ13. 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;</p> <p>ПРБ14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
--	--	---

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и</p>	<p>ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения ПР66. Умение решать</p>
--	---	---

	<p>интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения,</p>	<p>текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРБ7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую</p>
--	---	---

	<p>правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>свойства реальных процессов и явлений;</p> <p>представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;</p> <p>исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПРБ14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: духовно-нравственного воспитания:</p> <p>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p>	<p>ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их,</p>

<p>профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p> <p>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>- 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;</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <p>- самостоятельно осуществлять познавательную</p>	<p>проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПРБ4. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на</p>
---	--	--

	<p>деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать</p>	<p>нахождение пути, скорости и ускорения ПРб5. 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;</p> <p>ПРб6. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из</p>
--	--	--

	<p>решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	<p>области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРБ7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать</p>
--	--	---

		<p>статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПР68. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения</p>
--	--	--

		задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать</p>	<p>ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПРБ7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать</p>

	<p>преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными</p>	<p>информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений;</p> <p>представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПРБ8. 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</p>
--	--	---

	<p>действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека 	<p>событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПРБ14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных 	<p>ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>

	<p>отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать</p>	<p>ПРБ6. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРБ8. 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</p>
--	---	--

	<p>значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</p> <p>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p>	<p>формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПРБ14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе российских</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части:</p> <p>- гражданского воспитания: принятие традиционных национальных, общечеловеческих</p>	<p>ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их,</p>

<p>духовно- нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>гуманистических и демократических ценностей; -патриотического воспитания: ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: --самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития</p>	<p>проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРбб. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; ПРб7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать</p>
--	--	---

	<p>собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, 	<p>информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПРБ8. 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</p>
--	---	--

	<p>включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	<p>событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПРБ14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания: - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические</p>	<p>ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>

<p>действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</p>	<p>ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико- ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения ПР65. Умение</p>
---	--	---

	<p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</p>	<p>оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция,</p> <p>тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПРбб. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять</p>
--	---	--

		<p>выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРб14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ПК 2.4 Применять программные средства обеспечения безопасности информации веб приложений</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части:</p> <p>ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность</p>	<p>ПРб1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>

	<p>индивидуально и в группе.</p> <p>- гражданского воспитания: принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>- патриотического воспитания: ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <p>- самостоятельно</p>	<p>ПР64. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения</p> <p>ПР65. Умение</p>
--	--	--

	<p>осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p>	<p>оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять</p>
--	--	---

	<p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей.</p>	<p>выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРБ8. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>
--	---	--

		<p>ПР614. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>
--	--	--

Фонд оценочных средств по общеобразовательному учебному предмету ОУП.04.У «Математика» включает оценочные средства для текущего контроля и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Контролируемые разделы, темы учебного предмета	Контролируемые компетенции (или их части)	Вид оценивания
1	2	3	4
1	Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Входной контроль (тестирование) Устный опрос; Письменный опрос (проверочная работа)
2	Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функция	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №1)
3	Тема 2.3 Степенная функция	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
4	Тема 2.7 Показательные уравнения и неравенства	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (тестирование)
5	Тема 2.9 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07,	Устный опрос Письменный опрос

		ПК 2.4	(тестирование)
6	Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №2)
7	Тема 3.2 Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (математический диктант)
8	Раздел 4. Координаты и векторы в пространстве	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №3)
9	Тема 4.4 Решение задач на координаты и векторы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
10	Раздел 5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №4)
11	Тема 5.3 Периодические функции. Тригонометрические функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (тестирование)
12	Тема 5.7 Тригонометрические уравнения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,	Устный опрос Письменный

		ОК 07, ПК 2.4	опрос (математический диктант)
13	Раздел 6. Производная функции, ее применение	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №5)
14	Тема 6.3 Производная функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (тестирование)
15	Тема 6.7 Исследование функций и построение графиков	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (графическая работа №1)
16	Раздел 7. Многогранники и тела вращения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №6)
17	Тема 7.1 Многогранники	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (математический диктант)
18	Тема 7.7. Правильные многогранники, их свойства	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (математический диктант)

19	Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Объемы многогранников и тел вращения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (графическая работа №2)
20	Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей подобных тел	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Устный опрос Письменный опрос (графическая работа №3)
21	Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №7)
22	Тема 8.1 Первообразная функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
23	Раздел 9. Теория вероятностей и статистика	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №8)
24	Тема 9.4 Элементы комбинаторики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)

25	Тема 9.7 Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
26	Тема 9.8 Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Устный опрос Письменный опрос (графическая работа №4)
27	Раздел 10. Математический практикум	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.4	Письменный опрос (контрольная работа №9)
28	Промежуточная аттестация по учебному предмету	I семестр промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой)	
		II семестр промежуточная аттестация в форме экзамена (с консультацией и подготовкой к экзамену)	

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

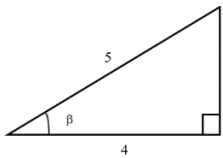
Текущий контроль проводится на теоретических и практических занятиях и включает в себя оценку знаний и умений, компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля: входной контроль остаточных знаний по учебному предмету, устный опрос, письменный опрос (может быть проведен в форме тестирования), контрольная работа, проверочная работа, математический диктант, выполнение графических работ на занятиях.

Входной контроль остаточных знаний по учебному предмету

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Тестирование «Входной контроль»

№п/п	Задание	Ответы			
		а	б	в	г
1	Вычислите $1\frac{1}{4} + \frac{5}{6}$	$2\frac{3}{5}$	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{12}$	$3\frac{5}{12}$
2	2% от X равны 18. Чему равен X?	9	0,36	900	$\frac{1}{9}$
3	$\frac{a^5 \cdot a^3}{a^2} = a^x$ Чему равен x?	13	7,5	4	6
4	Сократите дробь. $\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a - b}$	a + b	a - b	b ² - a	2
5	Чему равен тангенс угла β в треугольнике на рисунке? 	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{4}$
6	Для каких	$x^2 - 9 = 0$	$x^2 + 3x = 0$	$x^2 + 4x + 4 = 0$	$x^2 + 6x + 8 = 0$

	следующих уравнений указаны правильно все решения?	$x=3$	$x_1=3$ $x_2=0$	$x_1=2$ $x_2=-2$	$x_1=2$ $x_2=4$
7	Укажите правильное решение системы неравенств: $\begin{cases} x+2 < 0 \\ 3-2x > 7 \end{cases}$	$-2 < x < 4$	$x < -2$	$-4 < x < -2$	$x > -2$
8	Укажите правильное решение неравенства: $x^2-25 > 0$	$x \in (5; +\infty)$	$x \in (-\infty; -5)$	$x \in (-5; -5)$	$x \in (-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$
9	Решите уравнение: $(x-5)^2=5(9-2x)$	0 и $\sqrt{20}$	$\sqrt{20}$	$-\sqrt{20}$ и $\sqrt{20}$	нет корней
10	Укажите, чему равна площадь равнобедренного треугольника с боковой стороной 17см и основанием 16см.	50см^2	120см^2	240см^2	25см^2

Бланк эталонных ответов:

1. в 2. в 3. г 4. б 5. б 6. б 7. б 8. г 9. в 10. б

Критерии оценивания выполнения заданий входного контроля

остаточных знаний по учебному предмету

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 74%-60% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

Примерный перечень заданий для проведения устного опроса

Тема 2.3 Степенная функция

1. Дайте определение степенной функции. В каком виде записывается её общая формула?

2. Как ведёт себя степенная функция $y=x^n$ при $n>0$ (где n — чётное натуральное число) на промежутках $(-\infty;0]$ и $[0;+\infty)$?

3. Какой вид имеет график степенной функции $y=x^k$, если k — нечётное натуральное число (например, $k=3$)? Назовите его основные свойства (область определения, область значений, чётность/нечётность, монотонность).

Найдите область определения функции $y=x^{-2}$ (или $y=x^{-2}$). Объясните, почему именно такая область определения.

4. Вычислите значение функции $y=x^{1/3}$ (кубический корень из x) при $x=-8$. Покажите ход рассуждений.

Тема 2.7 Показательные уравнения и неравенства

1. Какое уравнение называется показательным? Приведите 2–3 примера показательных уравнений.

2. Почему при решении показательных уравнений вида $a^{f(x)}=a^{g(x)}$ накладываются условия $a>0$ и $a \neq 1$? Что произойдёт, если нарушить эти условия?

3. Как решить уравнение $4x-5 \cdot 2x+4=0$? Опишите алгоритм решения и найдите корни.

4. Сравните решения неравенств $2^x > 8$ и $(1/2)^x > 8$. В чём разница в подходах к их решению и почему?

5. Опишите классический метод решения неравенств.

Тема 2.9 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы

1. Дайте определение логарифма числа. Как записать в общем виде логарифм положительного числа b по основанию a ?

2. Какие ограничения накладываются на основание a и число b в выражении $\log_a b$? Объясните, почему эти ограничения необходимы.

3. Что такое десятичный логарифм? Как он обозначается? Приведите 2–3 примера.

4. Что такое натуральный логарифм? Как он обозначается? Какое число является его основанием?

5. Назовите число Эйлера (e) с точностью до трёх знаков после запятой. Почему оно важно в математике?

Тема 3.2 Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

1. Перечислите возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве. Кратко охарактеризуйте каждый случай.

2. Какие прямые в пространстве называются параллельными? Сформулируйте определение.

3. Какие две плоскости называются параллельными? Дайте чёткое определение.

4. Что такое скрещивающиеся прямые? Приведите пример такого расположения прямых в реальной жизни (например, в конструкции здания или моста).

5. Какие свойства имеют параллельные плоскости? Приведите хотя бы два свойства (например, о линиях пересечения с третьей плоскостью).

6. Если прямая параллельна плоскости, означает ли это, что она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости? Обоснуйте ответ.

Тема 4.4 Решение задач на координаты и векторы

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?

2. Если точка лежит в плоскости xy , какая координата у нее нулевая?

3. Приведите пример координат точки A , которая лежит на оси z .

4. Раскройте понятие «вектор».

5. Как найти координаты вектора?

6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.

7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?

Тема 5.3 Периодические функции. Тригонометрические функции

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y=\sin x$ принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y=\cos x$ принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$?
9. Чему равен $\sin(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен $\cos(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.

Тема 5.7 Тригонометрические уравнения

1. Чему равен период функции $y=\cos(4x)$?
2. Чему равен период функции $y=\cos(x/4)$?
3. Определите область значения функции $y=3\cos(5x)$?
4. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
5. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
6. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Тема 6.3 Производная функции

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?

Тема 6.7 Исследование функций и построение графиков

1. Чему равна производная произведения?
2. Чему равна производная частного?
3. В чем заключается «метод интервалов»?
4. Сформулируйте признак возрастания функции.
5. Сформулируйте признак убывания функции.
6. Сформулируйте признак точки максимума функции.
7. Сформулируйте признак точки минимума функции.
8. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
9. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

Тема 7.1 Многогранники

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».

5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».

Тема 7.7.

Правильные многогранники, их свойства

1. Сформулируйте свойство о противоположащих гранях параллелепипеда.
2. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
3. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
4. Какая призма называется прямой?
5. Какая призма называется правильной?

Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Объемы многогранников и тел вращения

1. Раскройте понятие «правильная пирамида».
2. Что такое апофема правильной пирамиды?
3. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
4. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
5. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
6. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
7. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
8. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».

Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей подобных тел

1. Продолжите определение: «Конус – это...».
2. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
3. Продолжите определение: «Шар – это...».

4. Что является высотой усеченного конуса?
5. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
6. Перечислите единицы измерения площади, объема.
7. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
8. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
9. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

Тема 8.4 Решение задач на нахождение первообразной и ее применение

1. Продолжите определение: «Функция $F(x)$ называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

Тема 9.4 Элементы комбинаторики

1. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
2. Продолжите определение: «Размещение – это...».
3. Продолжите определение: «Перестановки – это...».

Тема 9.7 Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.

6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.

Тема 9.8 Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение

1. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
2. Как найти медиану числового ряда?
3. Как вычисляется размах числового ряда?
4. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
5. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
6. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
7. Что изучает статистика?

Критерии оценивания ответов на вопросы для проведения устного опроса

«ОТЛИЧНО». Обучающийся демонстрирует глубокое и прочное усвоение материала темы. Дан полный, развернутый ответ на вопрос, показана совокупность осознанных знаний по учебному предмету, доказательно раскрыты основные положения; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по учебному предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием методической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«ХОРОШО». Обучающийся демонстрирует знания в объеме пройденной программы. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован,

логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью дополнительных вопросов и уточняющих вопросов преподавателя.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся демонстрирует недостаточно полное усвоение знаний по пройденной программе. Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся демонстрирует непонимание основного содержания учебного материала. Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 74%-60% верных ответов

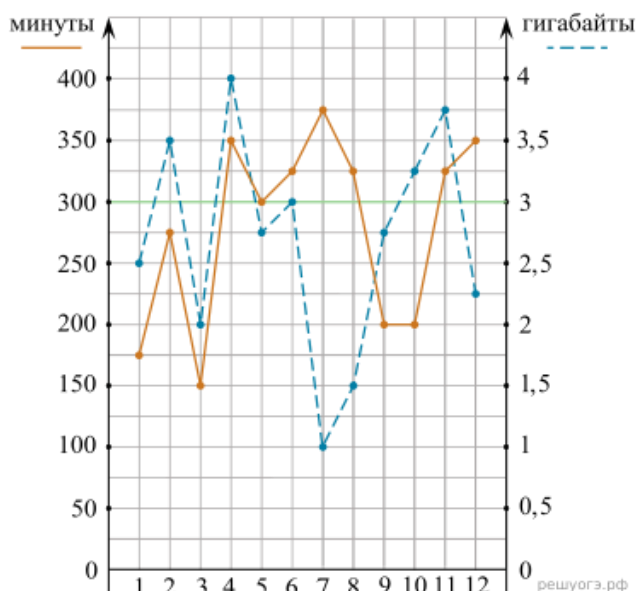
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса

Проверочная работа

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

1. На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Исходящие вызовы	150 мин.	300 мин.	175 мин.	375 мин.
Номер месяца				

Ответ: 3517

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в декабре?

Ответ: 500

3. Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу составили ровно 350 рублей?

Ответ: 4

4. Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» снизилась на 30% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?

Ответ: 500

5. Помимо мобильного интернета, абонент использует домашний интернет от провайдера «Омега». Этот интернет-провайдер предлагает три тарифных плана. Условия приведены в таблице.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
«0»	Нет	1,5 руб. за 1 Мб
«200»	204 руб. за 200 Мб трафика в месяц	1,2 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
«700»	672 руб. за 700 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 700 Мб

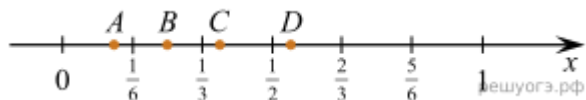
Абонент предполагает, что трафик составит 700 Мб в месяц, и выбирает наиболее дешевый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если трафик действительно будет равен 700 Мб?

Ответ: 672

6. Найдите значение выражения $\frac{5}{6} - \frac{3}{14}$. Представьте результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: 13

7. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\frac{3}{8}$. Какая это точка?



В ответе укажите номер правильного варианта.

1) A

2) B

3) C

4) D

Ответ: 3

8. Найдите значение выражения $5\sqrt{11} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}$.

Ответ: 220

9. Решите уравнение $3x + 5 + (x + 5) = (1 - x) + 4$.

Ответ: -1

10. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 9 черных, 4 желтых и 7 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.

Ответ: 0,2

11. Установите соответствие между функциями и их графиками.

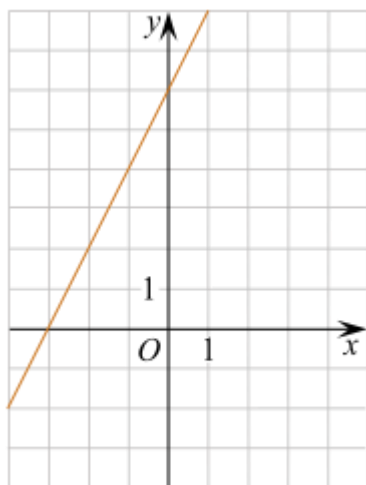
ФУНКЦИИ

А) $y = 2x + 6$

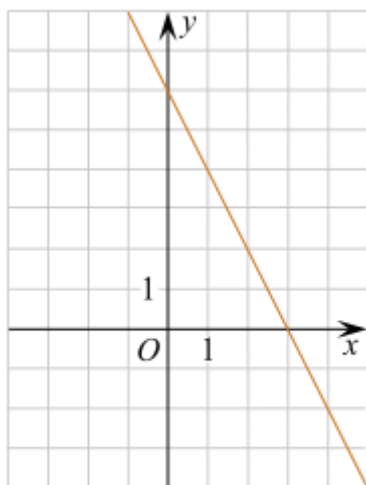
Б) $y = -2x - 6$

В) $y = -2x + 6$

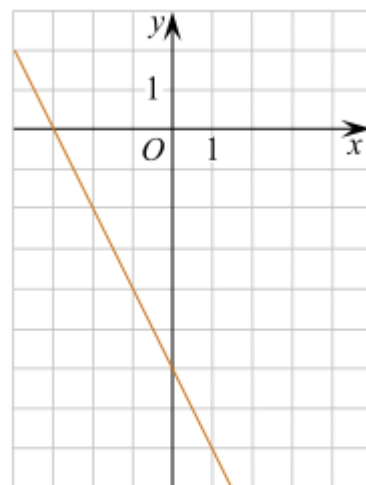
ГРАФИКИ



решуогэ.рф



решуогэ.рф



решуогэ.рф

1)

2)

3)

Ответ: 132

12. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100 \cdot n$, где n — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец.

Ответ: 26500

13. Решите неравенство: $\frac{x-2}{3-x} \geq 0$

На каком из рисунков изображено множество его решений?

В ответе укажите номер правильного варианта.

1)



2)



3)



4)



Ответ: 3

14. Каучуковый мячик с силой бросили на асфальт. Отскочив, мячик подпрыгнул на 5,4 м, а при каждом следующем прыжке он поднимался на

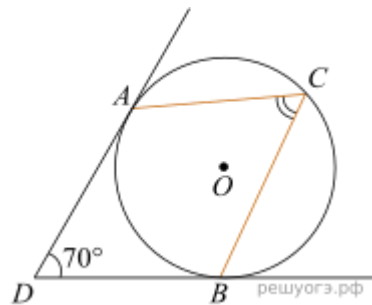
высоту в три раза меньше предыдущей. При каком по счету прыжке мячик в первый раз не достигнет высоты 10 см?

Ответ: 5



15. Площадь равнобедренного треугольника равна $196\sqrt{3}$. Угол, лежащий напротив основания равен 120° . Найдите длину боковой стороны.

Ответ: 28



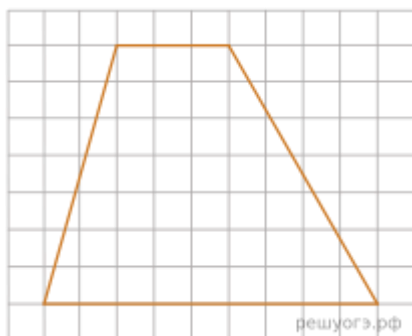
16. В угол величиной 70° вписана окружность, которая касается его сторон в точках A и B. На одной из дуг этой окружности выбрали точку C так, как показано на рисунке. Найдите величину угла ACB.

Ответ: 55

17. Найдите площадь кругового сектора, если длина ограничивающей его дуги равна 6π , угол сектора равен 120° , а радиус круга равен 9. В ответе укажите площадь, деленную на π .

Ответ: 27

18. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину ее средней линии.



Ответ: 6

19. Какие из следующих утверждений верны?

1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

2) Средняя линия трапеции параллельна ее основаниям.

3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

Ответ: 23

20. Найдите значение выражения $\frac{p(a)}{p(6-a)}$, если $p(a) = \frac{a(6-a)}{a-3}$.

Ответ: -1 .

21. Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

Ответ: 8,7.

22. Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - x$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком три общие точки.

Ответ: график функции изображен на рисунке; прямая $y = c$ имеет с графиком ровно три общие точки при $c = 0$ и при $c = -1$.

23. В треугольнике ABC угол C равен 90° , радиус вписанной окружности равен 3. Найдите площадь треугольника ABC, если $AB = 15$.

24. Окружность касается стороны AB треугольника ABC, у которого $\angle C = 90^\circ$, и продолжений его сторон AC и BC за точки A и B соответственно. Докажите, что периметр треугольника ABC равен диаметру этой окружности.

25. Через середину K медианы BM треугольника ABC и вершину A проведена прямая, пересекающая сторону BC в точке P. Найдите отношение площади треугольника ABK к площади четырехугольника KPCM.

Ответ: 0,6.

Тема 2.3 Степенная функция

1. Найдите значение выражения $\frac{a^{-2}}{\sqrt[4]{a^7} \cdot a^{-4}}$ при $a = 81$.

Ответ: 3

2. Найдите значение выражения $\frac{a^{-\frac{8}{3}} \cdot a^5}{a^2}$ при $a = 64$.

Ответ: 4

3. Найдите значение выражения $\frac{7(m^5)^6 + 11(m^3)^{10}}{(3m^{15})^2}$.

Ответ: 2

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

Ответ: 13,5

5. Найдите значение выражения $\frac{a^2b^{-6}}{(4a)^3b^{-2}} \cdot \frac{16}{a^{-1}b^{-4}}$.

Ответ: 0,25

6. Найдите значение выражения $((2x^3)^4 - (x^2)^6) : (3x^{12})$.

Ответ: 5

7. Найдите значение выражения $18x^7 \cdot x^{13} : (3x^{10})^2$.

Ответ: 2

8. Найдите значение выражения $(7x^3)^2 : (7x^6)$.

Ответ: 7

9. Найдите значение выражения $(4a)^3 : a^7 \cdot a^4$.

Ответ: 64

10. Найдите значение выражения $\frac{11a^6b^3 - (3a^2b)^3}{4a^6b^6}$ при $b = 2$.

Ответ: -0,5

11. Найдите значение выражения $\frac{a^{3,33}}{a^{2,11} \cdot a^{2,22}}$ при $a = \frac{2}{7}$.

Ответ: 3,5

12. Найдите значение выражения $a^{0,65} \cdot a^{0,67} \cdot a^{0,68}$ при $a = 11$.

Ответ: 121

13. Найдите значение выражения $\frac{6n^{\frac{1}{3}}}{n^{\frac{1}{12}} \cdot n^{\frac{1}{4}}}$ при $n > 0$.

Ответ: 6

14. Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt[3]{7a^2})^6}{a^4}$ при $a \neq 0$.

Ответ: 49

15. Найдите значение выражения $\frac{(4a)^{2,5}}{a^2 \sqrt{a}}$ при $a > 0$.

Ответ: 32

16. Найдите значение выражения $\frac{(9b)^{1,5} \cdot b^{2,7}}{b^{4,2}}$ при $b > 0$.

Ответ: 27

17. Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{3}a)^2 \sqrt[5]{a^3}}{a^{2,6}}$ при $a > 0$.

Ответ: 3

18. Найдите значение выражения $\frac{n^{\frac{5}{6}}}{n^{\frac{1}{12}} \cdot n^{\frac{1}{4}}}$ при $n = 64$.

Ответ: 8

19. Найдите значение выражения $\frac{x^{-5} \cdot x^8}{x}$ при $x = 4$.

Ответ: 16

20. Найдите значение выражения $b^5 : b^9 \cdot b^6$ при $b = 0,01$.

Ответ: 0,0001

21. Найдите значение выражения $(4b)^3 : b^9 \cdot b^5$ при $b = 128$.

Ответ: 0,5

22. Найдите значение выражения $x \cdot 3^{2x+1} \cdot 9^{-x}$ при $x = 5$.

Ответ: 15

23. Найдите значение выражения $6x \cdot (3x^{12})^3 : (3x^9)^4$ при $x = 75$.

Ответ: 150

24. Найдите значение выражения $(2a^3)^4 : (2a^{11})$ при $a = 11$.

Ответ: 88

25. Найдите значение выражения $b^{\frac{1}{5}} \cdot (b^{\frac{9}{10}})^2$ при $b = 7$.

Ответ: 49

26. Найдите значение выражения $\frac{g(x-9)}{g(x-11)}$, если $g(x) = 8^x$.

Ответ: 64

27. Найдите значение выражения $7^{2x-1} : 49^x : x$ при $x = \frac{1}{14}$.

Ответ: 2

28. Найдите значение выражения $\frac{a^{7,4}}{a^{8,4}}$ при $a = 0,4$.

Ответ: 2,5

29. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[9]{a} \sqrt[18]{a}}{a \sqrt[6]{a}}$ при $a = 1,25$.

Ответ: 0,8

30. Найдите значение выражения $\frac{b^{3\sqrt{2}+2}}{(b^{\sqrt{2}})^3}$ при $b = 6$.

Ответ: 36

31. Найдите значение выражения $\frac{(b\sqrt{3})^{2\sqrt{3}}}{b^4}$ при $b = 5$.

Ответ: 25

32. Найдите значение выражения $\frac{a^{3,21} \cdot a^{7,36}}{a^{8,57}}$ при $a = 12$.

Ответ: 144

33. Найдите значение выражения $\frac{a^3 b^{-2}}{(2a)^2 b^{-5}} \cdot \frac{18}{ab^3}$ при $a = \sqrt{3} - 1, b = \frac{3}{17}$.

Ответ: 4,5

34. Найдите значение выражения $\frac{b^{7,1}}{b^{3,8} \cdot b^{4,3}}$ при $b = \frac{5}{13}$.

Ответ: 2,6

35. Найдите значение выражения $\frac{a^{4,5}}{a^{1,6} \cdot a^{4,9}}$ при $a = \frac{2}{9}$.

Ответ: 20,25

Тема 4.4 Решение задач на координаты и векторы

1. Даны точки $A(1; 2)$ и $B(4; 6)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} и его длину.

Ответ: $\overrightarrow{AB}(3; 4)$, длина — 5.

2. Найдите сумму координат вектора $\overrightarrow{a+b}$, если $a\{3; -5\}$, $b\{-2; 7\}$.

Ответ: 3.

3. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{m}\{-4; 3\}$ и $n\{2; 5\}$.

Ответ: 7.

4. Определите, являются ли векторы $\vec{p}\{6; -9\}$ и $\vec{q}\{-2; 3\}$ коллинеарными. Ответ обоснуйте.

Ответ: да, векторы коллинеарны, так как их координаты пропорциональны с коэффициентом -3 .

5. Даны векторы $\vec{u}\{1; 4\}$ и $\vec{v}\{-3; 2\}$. Найдите координаты вектора $2\vec{u}-3\vec{v}$.

Ответ: (11; 2).

6. Найдите угол между векторами $\vec{a}\{2; 2\}$ и $\vec{b}\{0; -3\}$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: 135° .

7. Точка М — середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если $A(3; -1)$, $M(0; 2)$.

Ответ: $B(-3; 5)$.

8. Проверьте, лежат ли точки $A(1; 1)$, $B(3; 5)$ и $C(5; 9)$ на одной прямой. Для этого рассмотрите векторы \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AC} .

Ответ: да, точки лежат на одной прямой, так как векторы \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AC} коллинеарны.

9. Дан треугольник с вершинами $A(0; 0)$, $B(4; 0)$ и $C(0; 3)$. Найдите длину медианы, проведённой из вершины А.

Ответ: 2,5.

10. Векторы $x\{a; -2\}$ и $y\{3; 6\}$ перпендикулярны. Найдите значение параметра а.

Ответ: $a=4$.

Тема 8.1 Первообразная функции

1. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)=3x^2-4x+5$.

$$F(x)=x^3-2x^2+5x+C$$

2. Для функции $f(x)=\sin x+2\cos x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(0; 1)$.

$$\text{Ответ: } F(x)=-\cos x+2\sin x+2$$

3. Проверьте, является ли функция $F(x)=x^3+2x-1$ первообразной для функции $f(x)=3x^2+2$.

Ответ. Да, является.

4. Найдите первообразную для функции $f(x)=x^{21}+x$, определённую при $x>0$.

Ответ: $F(x) = -\frac{1}{x} + \frac{2}{3}\sqrt{x^3} + C$

5. Для функции $f(x)=e^{2x}+3$ найдите первообразную $F(x)$, такую что $F(0)=2$.

Ответ: $F(x) = \frac{1}{2}e^{2x} + 3x + \frac{3}{2}$

6. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)=4\cos(2x)-3\sin(3x)$.

Ответ: $F(x)=2\sin(2x)+\cos(3x)+C$

7. Функция $F(x) = \frac{x^4}{4} - 2x^2 + C$ является первообразной для некоторой функции $f(x)$. Найдите $f(x)$.

Ответ: $f(x)=x^3-4x$

Тема 9.4 Элементы комбинаторики

1. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

Ответ: 0,997

2. Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

3. Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

Ответ: 10

4. Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

Ответ: 24

Тема 9.7 Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины

1. Чтобы поступить в институт на специальность «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов— математика,

русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

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

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

Ответ: 0,408

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	2	5	8	10
P	0{,}1	0{,}4	0{,}3	0{,}2

Найдите математическое ожидание $M(X)$.

Ответ: $M(X)=6,6$

3. В лотерее разыгрываются следующие призы:

1 главный приз — 10 000 руб. (вероятность выигрыша — 0{,}001);

5 призов по 1 000 руб. (вероятность каждого — 0{,}005);

10 призов по 100 руб. (вероятность каждого — 0{,}01).

Стоимость билета — 50 руб. Найдите математическое ожидание выигрыша на один билет (с учётом стоимости билета).

Ответ: математическое ожидание выигрыша на один билет составляет –5 руб. (в среднем игрок теряет 5 руб. на каждом билете)

4. Случайная величина Y имеет равномерное распределение на отрезке $[2; 8]$. Найдите её математическое ожидание.

Ответ: $M(Y)=5$

Критерии оценивания результатов выполнения заданий проверочной работы

«ОТЛИЧНО». Работа выполнена без ошибок и неточностей, обучающийся продемонстрировал глубокое понимание материала, умение

применять теоретические знания на практике. Решение представлено аккуратно, подробно и понятно.

«ХОРОШО». Выполнены задания правильно, однако имеются незначительные погрешности или неточности в оформлении решения. Обучающийся показал хорошее знание теории, способен решать практические задачи, хотя возможны небольшие затруднения в применении некоторых методов. Ответ представлен ясно и логично.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Основная часть заданий выполнена верно, допущено несколько серьезных ошибок либо неправильное применение отдельных методов решения. Теоретический материал усвоен удовлетворительно, присутствуют трудности в интерпретации результатов и четком представлении хода решения. Требуется дополнительная подготовка по отдельным вопросам темы.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Решены лишь отдельные элементы задания, значительная часть работы выполнена неверно. Проявлены серьезные пробелы в знаниях основных понятий и методов решения систем линейных уравнений. Представленное решение неполное, запутанное и недостаточно обоснованное. Необходимо значительное улучшение уровня подготовки.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 74%-60% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

Тестирование

Тема 2.7 Показательные уравнения и неравенства

1. Решите уравнение: $2^x=8$.

а) $x=2$

б) $x=3$

в) $x=4$

г) $x=1$

2. Найдите корень уравнения: $3^{x+1}=27$.

а) $x=0$

б) $x=1$

в) $x=2$

г) $x=-1$

3. Решите уравнение: $5^{2x}=125$.

а) $x=\frac{3}{2}$

б) $x=\frac{1}{2}$

в) $x=3$

г) $x=2$

4. Найдите решение уравнения: $4^x-5\cdot 2^x+4=0$.

а) $x=0$ и $x=2$

б) $x=1$ и $x=3$

в) $x=-1$ и $x=1$

г) $x=0$ и $x=1$

5. Решите уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^x=9$.

а) $x=-2$

б) $x=2$

в) $x=-3$

г) $x=3$

6. Решите неравенство: $2^x>16$.

а) $x>2$

б) $x<4$

в) $x>4$

г) $x<2$

7. Найдите множество решений неравенства: $\left(\frac{1}{2}\right)^x\leq 8$.

а) $x\leq -3$

б) $x\geq -3$

в) $x\leq 3$

г) $x\geq 3$

8. Решите неравенство: $3^{2x-1}<27$.

а) $x<1$

б) $x<2$

в) $x>2$

г) $x>1$

9. Найдите решение неравенства: $5^x\cdot 5^{x+1}\geq 125$.

а) $x\geq \frac{1}{2}$

б) $x\leq \frac{1}{2}$

в) $x\geq 1$

г) $x\leq 1$

10. Решите уравнение: $7^{x^2-3x}=74$.

а) $x=-1$ и $x=4$

б) $x=0$ и $x=3$

в) $x=1$ и $x=-4$

г) $x=2$ и $x=5$

Бланк эталонных ответов:

1. б 2. в 3. а 4. а 5. а 6. в 7. б 8. б 9. а 10. а

Тема 2.9 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы.

1. Какая из функций возрастает на всей области определения?

а) $f(x)=\log_5 x$;

б) $f(x)=0,7^x$;

в) $f(x)=x^2$;

г) $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$.

2. Укажите область определения функции $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

а) $(-7; 1,5)$;

б) $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$;

в) $(-1,5; 7)$;

г) $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$.

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

а) $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$;

б) $\log_{0,5} 4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 0,4$;

в) $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} 4$;

г) $\log_{0,5} 0,4$; $\log_{0,5} \frac{1}{4}$; $\log_{0,5} 4$.

4. Найдите корень уравнения $\log_4(5-x) = 2$.

а) 11;

б) -11;

в) -3;

г) 3.

Бланк эталонных ответов:

1. а 2. г 3. а 4. б

Тема 5.3 Периодические функции. Тригонометрические функции.

1. В $\triangle ABC$ $\sin C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой $\triangle ABC$?

- а) АВ;
- б) АС;
- в) ВС;
- г) СВ.

2. Углом какой четверти является угол $\alpha = 400^\circ$?

- а) I;
- б) II;
- в) III;
- г) IV.

3. Какие из функций являются чётными?

- а) $y = \sin x$;
- б) $y = \cos x$;
- в) $y = \operatorname{tg} x$;
- г) $y = \operatorname{ctg} x$.

4. Какие из чисел являются корнями уравнения $\cos x = \frac{1}{2}$?

- а) $x = \frac{\pi}{6}$;
- б) $x = \frac{\pi}{3}$;
- в) $x = -\frac{\pi}{3}$;
- г) $x = \frac{2\pi}{3}$.

Бланк эталонных ответов:

1. б 2. а 3. в 4. б

Тема 6.3 Производная функции

1. Чему равна производная функции $y = 2x^3$?

- а) $y' = 5x$;
- б) $y' = 6x$;

в) $y' = 6$;

г) $y' = 6x^2$.

2. По какой из формул вычисляется производная произведения?

а) $(uv)' = u' * v'$;

б) $(uv)' = u'v + uv'$;

в) $(uv)' = u'v - uv'$

г) $(f(g(x)))' = f'(g(x))$

3. Решите уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.

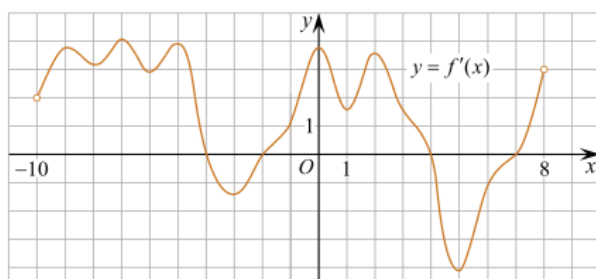
а) 1;

б) -1;

в) 4;

г) -4.

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



а) 5;

б) 4;

в) 2;

г) 3.

Критерии оценки результатов выполнения тестовых заданий

Для интерпретации результатов тестирования используется переводная шкала, с помощью которой результаты теста преобразуют в оценку знаний студентов по пятибалльной системе.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 60%-74% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

Контрольная работа

Контрольная работа №1. «Степени и корни. Степенная функция»

Вариант 1

1. Вычислить $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{2}} \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$.
2. Выполнить действия: а) $\left(\frac{(a+b)^2}{(a+b)^{-3}}\right)^{-4}$; б) $a^{\frac{3}{4}} : \sqrt[4]{a}$.
3. Упростить выражение $\frac{a^{\frac{4}{3}}b - ab^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}}$.

Вариант 2

1. Вычислить $216^{-\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - 5^{-1} \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}}$.
2. Выполнить действия: а) $\frac{(x+y)^{-5}(x+y)^2}{(x+y)^{-2}(x+y)^{-1}}$; б) $\sqrt[3]{x} : x^{-\frac{2}{3}}$.
3. Упростить выражение $\frac{m^{\frac{3}{2}} - n^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{m} - \sqrt{n}}$.

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

Вариант 1

1. Стороны треугольника равны 25, 39 и 56 см. Точка M удалена от каждой стороны этого треугольника на 25 см. Вычислить расстояние от точки M до плоскости треугольника.

2. Из вершины прямого угла проведена прямая, образующая со сторонами этого угла углы 60° . Вычислить угол наклона этой прямой к плоскости прямого угла.

Вариант 2

1. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20 см. Из вершины прямого угла к плоскости этого треугольника восставлен перпендикуляр

длиной 35 см. Вычислить расстояние от концов этого перпендикуляра до гипотенузы.

2. У трехгранного угла два плоских угла равны по 60°, а третий угол прямой. Доказать, что угол между плоскостью прямого угла и противоположным ребром равен 45°.

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

Вариант 1

1. Даны две точки: $A(-3;1;-1)$ и $B(2;-4;1)$. Выразить через орты вектор \overrightarrow{AB} и вычислить его длину

2. Вычислить координаты вектора $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$, если дано разложение векторов \vec{a} и \vec{b} по ортам: $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{k}$

3. Даны точки $A(1;2;-1)$ и $B(-2;1;1)$. Вычислить расстояние от начала координат до середины отрезка $[AB]$

4. Вычислить длину вектора $\vec{a} = (2\vec{m} - 3\vec{n}) - (\vec{m} + \vec{n})$, если даны координаты векторов $\vec{m} = (2; 3; 1)$, $\vec{n} = (0; 1; 1)$.

5. Вычислить скалярное произведение $(2\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{a}$, если $\vec{a} = (1; 0; 3)$, $\vec{b} = (2; -1; 1)$.

6. При каком значении m векторы $\vec{a} = (4; 6; m)$ и $\vec{b} = \left(-\frac{1}{2}; -\frac{3}{4}; 3\right)$ будут коллинеарны?

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-2; 3; -1)$ перпендикулярно прямой $\frac{x+3}{4} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+1}{2}$.

8. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M лежит на ребре AA_1 , причем $AM:MA_1=3:1$, а точка N – середина ребра BC . Вычислите косинус угла между прямыми MN и DD_1 .

Вариант 2

1. Даны координаты точек $A(0;-1;2)$, $B(-1;4;3)$, $C(-2;1;0)$ и $D(-1;0;3)$. Вычислить координаты вектора $\vec{m} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{CD}$

2. Выразить через орты вектор $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$, если известно расположение векторов \vec{a} и \vec{b} : $\vec{a} = \frac{3}{2}\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$
3. Вычислить длину вектора $\vec{m} = 2\vec{a} + \vec{b}$, если известно расположение векторов \vec{a} и \vec{b} : $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$
4. При каком значении m векторы $\vec{a} = (3; m+1; 1)$ и $\vec{b} = (-4; 2; 3m)$ будут взаимно перпендикулярны?
5. Вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot (3\vec{b} - \vec{a})$, если даны координаты векторов: $\vec{a} = (1; 0; 4)$, $\vec{b} = (2; 2; 1)$.
6. Даны точки $A(1; -3; 2)$, $B(1; 0; 1)$, $C(2; -4; 0)$ и $D(0; 1; -3)$. Найти координаты вектора, соединяющего середины векторов \overline{AB} и \overline{CD} .
7. Составить уравнение перпендикуляра к плоскости $2x - 3y - z + 4 = 0$, проходящего через точку $M(4; -3; 2)$.
8. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ $AB = BC = \frac{1}{2}AA_1$. Найдите угол между прямыми BD и CD_1 .

Контрольная работа №4. «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Доказать тождества:
- a) $(\sin \alpha + \sin \beta)^2 + (\cos \alpha + \cos \beta)^2 = 4 \cos^2 \frac{\alpha - \beta}{2}$;
- b) $\frac{\operatorname{tg} \alpha - \sin \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} = 1 - \cos \alpha$.
2. Вычислить $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\alpha \in [\pi; 3\pi/2]$.
3. Решить уравнение $4 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} \cdot \cos x = 1$.
4. Решить неравенство: $\sin x > -\frac{1}{2}$.

Вариант 2

1. Доказать тождество $\frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} + \frac{1}{1+\operatorname{ctg}^2\alpha} = 1$.
2. Упростить выражение $\frac{\sin(45^\circ + \alpha) - \cos(45^\circ + \alpha)}{\sin(45^\circ + \alpha) + \cos(45^\circ + \alpha)}$.
3. Вычислить $\operatorname{tg}\alpha + \cos\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{12}{13}$ и $\alpha \in]\pi/2; \pi[$.
4. Решить уравнение $\cos 2x = 2\sin^2 x$.
5. Решить неравенство: $\operatorname{ctg}\frac{x}{3} > 1$.

Контрольная работа №5. «Производная функции, ее применение»

Вариант 1

1. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2 + 4$ на экстремум, точку перегиба и построить ее график.
2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением $s = -\frac{1}{3}t^3 + 8t^2 - 8t - 5$. Найти максимальную скорость движения этой точки.
3. Найти производную функции $y = e^{-x}(1+x^2)$ при значении аргумента $x = 1$

Вариант 2

1. Исследовать функцию $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + \frac{1}{3}$ на экстремум, точку перегиба и построить ее график.
2. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением $s = -\frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 15$. Найти максимальную скорость движения этой точки.
3. Найти производную функции $y = \ln \frac{x+1}{x^3}$ при значении аргумента $x = 1$.

Контрольная работа №6. «Многогранники и тела вращения»

Вариант 1

1. Около куба с ребром a описан цилиндр (вершины куба находятся на окружностях оснований цилиндра). Вычислить площадь полной поверхности цилиндра и объем цилиндра.
2. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро l , а плоский угол при вершине равен $2a$. Вычислить объем этой пирамиды.
3. Ребра прямоугольного параллелепипеда относятся как 3:7:8, площадь поверхности равна 808 см^2 . Определить длины ребер параллелепипеда.
4. Внешний диаметр полого шара 18 см, толщина стенок 3 см. Найти объем стенок шара.
5. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox площади, ограниченной линиями $y^2 = x$, $x = 1$, $x = 2$.

Вариант 2

1. В наклонной треугольной призме две боковые грани взаимно перпендикулярны, их общее ребро равно 32 см и отстоит от двух других ребер на 15 и 20 см. Вычислить площадь боковой поверхности призмы.
2. Образующая конуса равна l и составляет с его высотой угол α . Вычислить объем шара, описанного около конуса.
3. Ребра куба и правильной треугольной пирамиды равны между собой. Вычислить площадь полной поверхности куба, если площадь полной поверхности пирамиды равна $100\sqrt{3} \text{ см}^2$.
4. Площадь основания конуса $9\pi \text{ см}^2$, площадь полной поверхности его $24\pi \text{ см}^2$. Найти объем конуса.
5. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox площади, ограниченной линиями $y^2 = 2x$, $y = 0$, $x = 2$, $x = 4$.

Контрольная работа №7. «Первообразная функции, ее применение»

Вариант 1

1. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{\sqrt{2 \sin x + 2}} dx$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 2x$, $y = 0$.

3. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v = 3t^2 - 2t + 5$. Вычислить ее путь за четвертую секунду.

4. Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 0,03 м, если для сжатия ее на 0,02 м была затрачена работа 30 Дж.

Вариант 2

1. Вычислить интеграл $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{dx}{2 \cos^2 \frac{x}{3}}$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$.

3. Вычислить силу давления воды на вертикальную пластинку, имеющую форму треугольника с основанием 4 м и высотой 3 м. Основание его находится на поверхности воды.

4. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v = 24t - 6t^2$. Вычислить ее путь от начала движения до остановки.

Контрольная работа № 8. «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»

Вариант 1

1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

2. Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?

3. Решить уравнение $\frac{n!}{(n-5)!} = \frac{20n!}{(n-3)!}$

4. Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$.

5. Участники шахматного турнира играют в зале, где имеются 8 столиков. Сколькими способами можно расположить шахматистов, если известны участники всех партий?

6. Напишите первые три члена выражения $(a + b)^{40}$.

Вариант 2

1. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?

2. Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал семи различных цветов?

3. Решить уравнение $\frac{(2n)!}{(2n-3)!} = \frac{40n!}{(n-1)!}$

4. Решить уравнение $30x = A_x^3$.

5. Сколькими способами можно составить дозор из 3-х солдат и одного офицера, если всего есть 60 солдат и 3 офицера?

6. Напишите первые четыре члена выражения $(a - b)^{20}$.

Контрольная работа №9. Математический практикум

«Показательная функция. Простейшие показательные уравнения и неравенства»

Вариант 1

Решить уравнения и неравенство:

1. $64 \cdot 2^{\sqrt{x-1}} = 4^{\sqrt{x-1}}$.

2. $2^x - 2^{x-4} = 15$.

3. $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$.

4. $2^x > 5$.

Вариант 2

Решить уравнения и неравенство:

1. $\frac{1}{64}^x = \sqrt{\frac{1}{8}}$.
2. $2^{x+3} - 2^x = 112$.
3. $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$.
4. $\left(\frac{1}{3}\right)^x < \frac{1}{81}$.

«Логарифмы. Логарифмическая функция»

Вариант 1

1. Вычислить: а) $10^{3\lg 2^{-1}}$; б) $\log_{16} 0,5$; в) $\frac{\log_2 64}{\log_2 \sqrt{16}}$.
2. Прологарифмировать выражение $x = a^3 b^4$.
3. Найти x , если $\lg x = \lg 3 + \lg 5 - \lg 2$.

Решить уравнения и неравенство:

4. $\log_{x-1}(x^2 - 7x + 41) = 2$.
5. $x^{\lg x} = 100x$.
6. $\log_3(x-3) < 0$.

Вариант 2

1. Вычислить: а) $100^{\lg \sqrt{5}}$; б) $\log_{64} \frac{1}{16}$; в) $10^{2-3\lg 5}$.
2. Прологарифмировать выражение $x = \frac{a^7}{c^3}$.
3. Найти x , если $\lg x = 2\lg 3 + 3\lg 2$.

Решить уравнения и неравенство:

4. $\log_{2-x}(2x^2 - 5x + 2) = 2$.
5. $\lg(x^2 - 17) - \lg(2x - 2) = 0$.
6. $\log_2(x-3) < 1$.

«Уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Решить уравнение $\frac{\sqrt{3x^2 + 1} - \sqrt{2x + 1}}{\sqrt{3x^2 + 1} + \sqrt{2x + 1}} = \frac{2}{5}$
2. Решить неравенство $\frac{x^2 - 5x + 6}{(x + 1)(1 - x)} \geq 0$
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + xy + y = 11, \\ x^2 y + xy^2 = 30. \end{cases}$
4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 10x + y + 4z = 1, \\ x - 2y - 7z = -3, \\ 2x + y + 5z = 0. \end{cases}$
5. Решить уравнение $6\sin^2 x - 5\sin x + 1 = 0$

Вариант 2

1. Решить неравенство $\log_3(-x^2 + 2x + 3) > 1$
2. Решить неравенство $\frac{4 - 4x + x^2}{x^2 - 9} < 0$
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 2(xy + 2), \\ x + y = 6. \end{cases}$
4. Решить систему уравнений $\begin{cases} 5x - 3y + 2z = 19, \\ 4x + 5y - 3z = 31, \\ 3x + 9y - 4z = 31. \end{cases}$
5. Решить уравнение $2\sin x - \cos^2 x \cdot \sin x = 0$

Критерии оценки результатов выполнения контрольных работ

«ОТЛИЧНО» ставится, если все задания работы выполнены верно. Оформление работы выполнено в соответствии с требованиями, отсутствуют исправления и неточности.

«ХОРОШО» ставится, если в ходе выполнения работы допущены 1-2 вычислительные ошибки. Оформление работы выполнено в соответствии с требованиями, присутствуют небольшие исправления и неточности.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если допущены ошибки в ходе решения одной из задач или допущены 3-4 вычислительные ошибки. Оформление работы выполнено в соответствии с требованиями, присутствуют исправления и неточности.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если допущены ошибки в ходе решения 2-х задач или допущена ошибка в ходе решения одной задачи и 4 вычислительные ошибки.

Графическая работа

Графическая работа — это форма контроля знаний, при которой учащиеся демонстрируют понимание учебного материала через создание, анализ или интерпретацию графических объектов: графиков, диаграмм, схем, чертежей, карт и т. д.

Графическая работа №1

Тема 6.7 Исследование функций и построение графиков

Задание для графической работы:

Проведите полное исследование функции и постройте её график.

Вариант 1. $y = \frac{x^2-4}{x^2+4}$

Вариант 2. $y = \frac{2x}{x^2-1}$

Вариант 3. $y = x^3 - 3x^2$

Вариант 4. $y = \frac{x^2}{x-2}$

Порядок выполнения:

1 Найдите область определения функции ($D(y)$).

2 Исследуйте функцию на чётность/нечётность:

– проверьте выполнение условий $f(-x)=f(x)$ (чётная) или $f(-x)=-f(x)$ (нечётная);

– сделайте вывод о симметрии графика.

3 Определите точки пересечения с осями координат:

– с осью Ox : решите уравнение $y=0$;

– с осью Oy : найдите $y(0)$.

4 Найдите асимптоты графика:

- вертикальные: исследуйте точки разрыва и пределы при приближении к ним;
- горизонтальные: вычислите $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} F(x)$
- наклонные: если есть, найдите коэффициенты k и b в уравнении $y=kx+b$.

5 Исследуйте функцию с помощью первой производной:

- найдите $f'(x)$;
- определите критические точки ($f'(x)=0$ или не существует);
- установите интервалы возрастания и убывания функции;
- найдите точки экстремума (максимумы и минимумы) и соответствующие значения функции.

6 Исследуйте функцию с помощью второй производной:

- найдите $f''(x)$;
- определите точки перегиба ($f''(x)=0$ и смена знака);
- установите интервалы выпуклости и вогнутости графика.

7 Составьте сводную таблицу результатов исследования:

Параметр	Результат
Область определения	...
Чётность/нечётность	...
Точки пересечения с осями	...
Асимптоты	...
Интервалы возрастания/убывания	...
Экстремумы	...
Интервалы выпуклости/вогнутости	...
Точки перегиба	...

8 Постройте график функции:

- на миллиметровой бумаге или в графическом редакторе

(GeoGebra, Desmos и т. п.);

- соблюдайте масштаб и пропорции;
- отметьте все ключевые точки (пересечения с осями, экстремумы, перегибы);
- изобразите асимптоты пунктирной линией;
- подпишите оси координат и название графика.

9 Сделайте краткий вывод (1–2 предложения): опишите основные особенности графика, подтверждённые исследованием.

Критерии оценивания результатов выполнения графической работы №1

Критериями оценки результативности графической работы являются:

- правильность исследования (все этапы выполнены без ошибок);
- точность построения графика (соответствие результатам исследования);
- аккуратность оформления (чёткость линий, подписи, масштаб);
- полнота таблицы и выводов;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков.

«ОТЛИЧНО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков и демонстрирует практические умения без ошибок, в полной мере владеет учебным материалом, самостоятельно интерпретирует полученные результаты, технически грамотно формулирует выводы. Не допускает ошибок в процессе защиты работы. Отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

«ХОРОШО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков и демонстрирует практические умения с небольшими недочетами, в полной мере владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат недостатки, технически грамотно формулирует выводы. Математические расчеты осуществляет с незначительными ошибками. Допускает незначительные ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков и демонстрирует практические умения с недочетами, слабо владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Математические расчеты выполняет с ошибками. Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков и демонстрирует практические умения со значительными ошибками, не владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Математические расчеты осуществляет неправильно. Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен не в соответствии с установленными требованиями.

Графическая работа №2

Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Объемы многогранников и тел вращения

Задание для графической работы:

1. Постройте в трёх проекциях (вид спереди, сверху, сбоку) правильную четырёхугольную пирамиду со стороной основания $a=6$ см и высотой $h=8$ см.

- На чертеже укажите все размеры.
- Вычислите объём пирамиды по формуле:

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h,$$

где $S_{\text{осн}}$ — площадь основания.

– Запишите решение с промежуточными вычислениями и итоговый ответ в см³.

2. Изобразите в двух проекциях (вид спереди и сверху) цилиндр с радиусом основания $r=3$ см и высотой $H=7$ см.

- Укажите на чертеже все необходимые размеры.

- Рассчитайте объём цилиндра по формуле:

$$V = \pi r^2 H.$$

- Примите $\pi \approx 3,14$. Запишите решение и ответ в см^3 .

3. Нарисуйте составное тело, состоящее из: нижнего элемента — конуса с радиусом основания $R=4$ см и высотой $H_1=5$ см; верхнего элемента — полусферы с тем же радиусом $R=4$ см, установленной на основание конуса.

- Выполните эскиз в изометрической проекции, чётко обозначив границу между конусом и полусферой.

- Найдите общий объём тела, сложив объём конуса и объём полусферы:

$$\text{объём конуса: } V_{\text{кон}} = \frac{1}{3} \pi R^2 H_1;$$

$$\text{объём полусферы: } V_{\text{псф}} = \frac{2}{3} \cdot \pi R^3.$$

$$\text{общий объём: } V_{\text{общ}} = V_{\text{кон}} + V_{\text{псф}}$$

- Проведите все вычисления, запишите ответ в см^3 с округлением до десятых.

4. Анализ и выводы:

- Сравните полученные объёмы всех трёх тел (пирамиды, цилиндра, составного тела). Расположите их в порядке возрастания.

- Кратко (2–3 предложения) объясните, какие факторы (размеры, форма) сильнее всего влияют на объём каждого типа тела.

- Укажите, какие геометрические свойства (симметрия, наличие кривых поверхностей и т. д.) усложняют или упрощают расчёт объёма.

В конце работы приведите таблицу с итоговыми объёмами всех тел:

Тело	Формула	Исходные данные	Объём, см^3
Пирамида	$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$	$a=6$ см, $h=8$ см	...
Цилиндр	$V = \pi r^2 H$	$r=3$ см, $H=7$ см	...
Составное тело	$V_{\text{общ}} = V_{\text{кон}} + V_{\text{псф}}$	$R=4$ см, $H_1=5$ см	...

– Сделайте вывод (3–4 предложения) о практическом применении навыков расчёта объёмов в инженерии, архитектуре или других областях.

Критерии оценивания результатов выполнения графической работы №2

Критериями оценки результативности графической работы являются:

- точность построений и соблюдение масштаба;
- правильность нанесения размеров и обозначений;
- корректность математических расчётов;
- полнота таблицы и выводов;
- аккуратность и соответствие требованиям оформления;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков.

«ОТЛИЧНО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения без ошибок, в полной мере владеет учебным материалом, самостоятельно интерпретирует полученные результаты, технически грамотно формулирует выводы. Не допускает ошибок в процессе защиты работы. Отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

«ХОРОШО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения с небольшими недочетами, в полной мере владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат недостатки, технически грамотно формулирует выводы. Математические расчеты осуществляет с незначительными ошибками. Допускает незначительные ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения с недочетами, слабо владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Математические расчеты выполняет с ошибками. Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения со значительными ошибками, не владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Математические расчеты осуществляет неправильно. Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен не в соответствии с установленными требованиями.

Графическая работа №3

Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей подобных тел

1. Постройте в трёх проекциях (вид спереди, сверху, сбоку) два подобных правильных тетраэдра:

- первый тетраэдр со стороной $a_1=4$ см;
- второй тетраэдр со стороной $a_2=8$ см.

На чертежах укажите все размеры и обозначьте коэффициент подобия k .

Рассчитайте:

- площадь поверхности каждого тетраэдра по формуле:

$$S = \sqrt{3}a^2$$

- объём каждого тетраэдра по формуле:

$$V = \frac{a^3}{6\sqrt{2}}$$

Найдите отношения:

- площадей поверхностей $\frac{S_2}{S_1}$;
- объёмов $\frac{V_2}{V_1}$

Сравните полученные отношения с коэффициентом подобия k и сделайте вывод о зависимости площадей и объёмов от линейных размеров.

Критерии оценивания результатов выполнения графической работы №3

Критериями оценки результативности графической работы являются:

- точность построений и соблюдение масштаба;

- правильность нанесения размеров и обозначений;
- корректность математических расчётов;
- полнота таблицы и выводов;
- аккуратность и соответствие требованиям оформления;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков.

«ОТЛИЧНО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения без ошибок, в полной мере владеет учебным материалом, самостоятельно интерпретирует полученные результаты, технически грамотно формулирует выводы. Не допускает ошибок в процессе защиты работы. Отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

«ХОРОШО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения с небольшими недочетами, в полной мере владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат недостатки, технически грамотно формулирует выводы. Математические расчеты осуществляет с незначительными ошибками. Допускает незначительные ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения с недочетами, слабо владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Математические расчеты выполняет с ошибками. Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению многогранников и демонстрирует практические умения со значительными ошибками, не владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Математические расчеты осуществляет неправильно. Допускает ошибки в

процессе защиты работы. Отчёт оформлен не в соответствии с установленными требованиями.

Графическая работа №4

Тема 9.8 Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение

Задание для графической работы:

1. Построение графиков плотности вероятности

– Постройте на одном графике три кривые плотности вероятности нормального распределения с разными параметрами:

вариант 1: $\mu_1=0$, $\sigma_1=1$ (стандартное нормальное распределение);

вариант 2: $\mu_2=2$, $\sigma_2=1$;

вариант 3: $\mu_3=0$, $\sigma_3=2$.

– Для каждого графика укажите область значений x от -6 до 6 с шагом $0,5$.

– На графике подпишите оси (x и $f(x)$), обозначьте кривые разными цветами/стилями линий и добавьте легенду.

– Проанализируйте, как смещение μ влияет на положение кривой, а увеличение σ — на её «растянутость».

2. Моделирование закона больших чисел

– Сгенерируйте три выборки случайных чисел из равномерного распределения на отрезке $[0;1]$:

выборка 1: $n_1=10$ чисел;

выборка 2: $n_2=50$ чисел;

выборка 3: $n_3=500$ чисел.

– Для каждой выборки вычислите среднее арифметическое \bar{x} .

Постройте столбчатую диаграмму, где по оси X будут номера выборок (n_1, n_2, n_3), а по оси Y — значения \bar{x} . Добавьте на диаграмму линию истинного математического ожидания равномерного распределения ($\mu=0,5$).

– Сделайте вывод о том, как с ростом объёма выборки среднее приближается к математическому ожиданию (проявление закона больших

чисел).

3. Анализ реальных данных

– Используйте набор данных о росте 100 взрослых мужчин (в см): 175,182,168,179,185,173,177,181,170,184, ... (полный список предоставляется преподавателем).

– Рассчитайте: выборочное среднее \bar{x} ; стандартное отклонение s .

– Постройте гистограмму распределения роста с 10 интервалами (например, 160–165, 165–170 и т.д.).

– На той же диаграмме постройте теоретическую кривую нормального распределения с параметрами $\mu=\bar{x}$, $\sigma=s$.

– Визуально оцените, насколько данные соответствуют нормальному распределению.

– Укажите, какие особенности гистограммы подтверждают или опровергают нормальность.

4. Расчёт вероятностей

– Используя параметры μ и σ из части 3, рассчитайте вероятность того, что случайно выбранный мужчина имеет рост: меньше 170 см: $P(X < 170)$; от 175 до 185 см: $P(175 \leq X \leq 185)$; больше 190 см: $P(X > 190)$.

– Для расчётов используйте таблицу стандартного нормального распределения или функции программ (например, НОРМ.РАСП в Excel).

– Изобразите на графике плотности вероятности заштрихованные области, соответствующие каждой из вероятностей.

В конце работы сформулируйте общий вывод (5–7 предложений), включающий:

Критерии оценивания результатов выполнения графической работы №4

Критериями оценки результативности графической работы являются:

– правильность построения графиков и диаграмм;

– точность расчетов параметров и вероятностей;

– корректность интерпретации результатов и выводов;

- аккуратность оформления и полнота пояснений;
- соответствие требованиям оформления;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков.

«ОТЛИЧНО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков плотности вероятности и демонстрирует практические умения без ошибок, в полной мере владеет учебным материалом, корректно интерпретирует полученные результаты, технически грамотно формулирует выводы. Не допускает ошибок в процессе защиты работы. Отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

«ХОРОШО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков плотности вероятности и демонстрирует практические умения с небольшими недочетами, в полной мере владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат недостатки, технически грамотно формулирует выводы. Точность расчетов параметров и вероятностей осуществляет с незначительными ошибками. Допускает незначительные ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков плотности вероятности и демонстрирует практические умения с недочетами, слабо владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно и неполно формулирует выводы. Точность расчетов параметров и вероятностей содержит ошибки. Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен в соответствии с установленными требованиями;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся выполняет действия по построению графиков плотности вероятности и демонстрирует практические умения со значительными ошибками, не владеет учебным материалом, контрольные вопросы содержат ошибки, неграмотно формулирует выводы. Точность расчетов параметров и вероятностей осуществляет неправильно.

Допускает ошибки в процессе защиты работы. Отчёт оформлен не в соответствии с установленными требованиями.

Математический диктант

Математический диктант — это короткая письменная самостоятельная работа (10–15 минут), в ходе которой ученики воспринимают задания на слух (полностью или частично), решают их и записывают только ответ либо краткое решение. Диктант состоит из системы взаимосвязанных или независимых вопросов, нацеленных на проверку базовых знаний, умений и навыков по конкретной теме.

Тема 3.2 Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

1. Сформулируйте определение параллельных прямых в пространстве.
2. Могут ли две прямые в пространстве, не имеющие общих точек, не быть параллельными? Если да, то как называются такие прямые?
3. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
4. Прямая a параллельна плоскости α . Может ли прямая a пересекать какую-либо прямую, лежащую в плоскости α ? Ответ обоснуйте кратко.
5. Прямая a лежит в плоскости α , прямая b параллельна прямой a и не лежит в плоскости α . Каково взаимное расположение прямой b и плоскости α ?
6. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей.
7. Плоскости α и β параллельны. Прямая a лежит в плоскости α . Каково возможное взаимное расположение прямой a и плоскости β ?
8. Плоскости α и β пересекаются по прямой l . Плоскость γ параллельна плоскости α . Каково взаимное расположение плоскостей β и γ , если они пересекаются? Опишите линию их пересечения относительно прямой l .
9. Даны две параллельные плоскости α и β . Через точки A и B

плоскости α проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в точках A_1 и B_1 . Найдите длину отрезка A_1B_1 , если $AB=5$ см.

10. Верно ли утверждение: «Если прямая параллельна линии пересечения двух плоскостей, то она параллельна каждой из этих плоскостей»? Если нет, приведите краткий контрпример.

Бланк эталонных ответов

1. Две прямые в пространстве называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

2. Да, могут. Такие прямые называются скрещивающимися.

3. Если прямая, не лежащая в данной плоскости, параллельна какой-либо прямой, лежащей в этой плоскости, то она параллельна данной плоскости.

4. Нет, не может. По определению параллельности прямой и плоскости, прямая не имеет общих точек с плоскостью, а значит, не пересекает ни одну прямую в этой плоскости.

5. Прямая b параллельна плоскости α .

6. Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны.

7. Прямая a параллельна плоскости β .

8. Плоскости β и γ пересекаются, и линия их пересечения параллельна прямой l .

9. $A_1B_1=5$ см (отрезки параллельных прямых между параллельными плоскостями равны).

10. Неверно. Контрпример: прямая может лежать в одной из плоскостей и быть параллельной линии пересечения — тогда она не параллельна этой плоскости (она ей принадлежит).

Тема 5.7 Тригонометрические уравнения.

1. Решите уравнение $\sin x = 0$. Запишите общее решение.

2. Найдите все решения уравнения $\cos x = 1$. Запишите ответ в виде

общего решения.

3. Решите уравнение $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$. Укажите общее решение.
4. Найдите корни уравнения $\sin x = -1$ на промежутке $[0; 2\pi]$.
5. Решите уравнение $2\cos x - 1 = 0$. Запишите общее решение.
6. Найдите все значения x на отрезке $[0; \pi]$, удовлетворяющие уравнению $\operatorname{tg} x = -1$.
7. Решите уравнение $\sin 2x = \frac{1}{2}$. Запишите общее решение.
8. Найдите корни уравнения $2 \sin x + \sqrt{2} = 0$ на промежутке $[-\pi; \pi]$.
9. Решите уравнение $\cos 3x = -\frac{1}{2}$. Укажите общее решение.
10. Найдите все решения уравнения $\operatorname{ctg} x = 1$ на интервале $(0; 2\pi)$.

Бланк эталонных ответов

1. $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$.
2. $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.
3. $x = \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.
4. $x = \frac{3\pi}{2}$.
5. $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.
6. $x = \frac{3\pi}{4}$.
7. $2x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$.
8. $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow$ на заданном промежутке: $x_1 = -\frac{3\pi}{4}, x_2 = -\frac{\pi}{4}$.
9. $3x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = \pm \frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$.
10. $x_1 = \frac{\pi}{4}, x_2 = \frac{5\pi}{4}$.

Тема 7.1 Многогранники

1. Как называется многогранник, у которого две грани — равные многоугольники, лежащие в параллельных плоскостях, а остальные грани — параллелограммы?
2. Сколько граней у правильного тетраэдра?

3. Назовите многогранник, который имеет 6 квадратных граней, 12 рёбер и 8 вершин.
4. Сколько вершин у правильной пятиугольной призмы?
5. Чему равна сумма плоских углов при одной вершине правильного октаэдра? (Ответ дайте в градусах.)
6. Сколько рёбер у правильной шестиугольной пирамиды?
7. Как называется правильный многогранник, составленный из 12 правильных пятиугольников?
8. В правильной треугольной пирамиде все рёбра равны 4 см. Найдите периметр основания пирамиды.
9. Сколько диагоналей можно провести из одной вершины выпуклого семиугольного основания призмы?
10. Определите вид многогранника, если он имеет 5 граней, 9 рёбер и 6 вершин.

Бланк эталонных ответов

1. Призма.
2. 4
3. Куб (гексаэдр).
4. 10 (5 вершин в нижнем основании и 5 в верхнем).
5. 240° (в октаэдре каждая вершина — точка схождения 4 равносторонних треугольников; угол треугольника 60° , значит, $4 \times 60^\circ = 240^\circ$).
6. 12 (6 рёбер в основании и 6 боковых рёбер, соединяющих вершину пирамиды с вершинами основания).
7. Додекаэдр.
8. 12 см (основание — равносторонний треугольник со стороной 4 см, периметр $P=3 \times 4=12$ см).
9. 4 (из любой вершины семиугольника можно провести $n-3=7-3=4$ диагонали).
10. Треугольная призма (соответствует формуле Эйлера: $V-E+F=6-9+5=2$).

Тема 7.7. Правильные многогранники, их свойства

1. Как называется правильный многогранник, составленный из 4 равносторонних треугольников?
2. Сколько вершин у правильного октаэдра?
3. Какое количество граней сходится в каждой вершине икосаэдра?
4. Чему равно количество рёбер у додекаэдра?
5. Какой правильный многогранник имеет 6 квадратных граней?
6. Запишите число рёбер, сходящихся в одной вершине куба.
7. Сколько всего рёбер у тетраэдра?
8. Как называется правильный многогранник с 12 пятиугольными гранями?
9. Чему равно общее число вершин у икосаэдра?
10. Сформулируйте формулу Эйлера для выпуклых многогранников, указав, что обозначают входящие в неё величины.

Бланк эталонных ответов

1. Тетраэдр.
2. 6 вершин.
3. 5 граней (в каждой вершине икосаэдра сходятся 5 равносторонних треугольников).
4. 30 рёбер (у додекаэдра 12 пятиугольных граней; каждое ребро принадлежит двум граням, поэтому общее число рёбер: $(12 \times 5) / 2 = 30$).
5. Куб (гексаэдр)
6. 3 ребра (в каждой вершине куба сходятся 3 квадратных грани).
7. 6 рёбер (тетраэдр имеет 4 треугольные грани; каждое ребро общее для двух граней, поэтому число рёбер: $(4 \times 3) / 2 = 6$).
8. Додекаэдр.
9. 12 вершин (икосаэдр состоит из 20 треугольных граней; используя формулу Эйлера $V - E + F = 2$, где $F = 20$, $E = 30$, получаем $V = 12$).
10. Формула Эйлера: $V - E + F = 2$, где:
V — число вершин многогранника;

E — число рёбер многогранника;

F — число граней многогранника.

Критерии оценки результатов выполнения заданий математического диктанта

Для интерпретации результатов математического диктанта используется переводная шкала, с помощью которой результаты диктанта преобразуют в оценку знаний студентов по пятибалльной системе.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 60%-74% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 0%-59% верных ответов

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по учебному предмету ОУП.04.У «Математика» в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) в I семестре, а также во II семестре - в форме экзамена.

Дифференцированный зачет

До даты проведения дифференцированного зачета необходимо пройти оценивание всех работ, выполненных в течение I семестра (1 курс обучения): теоретическое обучение, тестирование, письменные проверочные и контрольные работы, графические работы, математические диктанты.

Дифференцированный зачет проводится для всей группы обучающихся и предусматривает индивидуальное оценивание каждого студента на основе его активности, успеваемости в течение всего семестра и результатов выполнения заданий к дифференцированному зачету по учебному материалу образовательной программы учебного предмета.

Оценки дифференцированного зачета – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Примерные варианты заданий для проведения дифференцированного зачета

Вариант 1

1 Вычислить абсолютную и относительную погрешности числа $A = 34$, если известно значение $a = 34,72$.

2 Выполнить действия над комплексными числами:

Выполнить действие умножения $z_1 \cdot z_2$, если известно, что $Z_1 = 5i$ и $Z_2 = 3 + 2i$;

Выполнить действие деления $\frac{z_1}{z_2}$, если известно, что $Z_1 = 1 + i$ и $Z_2 = \sqrt{3} + i$.

3 Выполнить действия:

Вычислить: $\frac{\log_2 64}{\log_2 \sqrt{16}}$;

Прологарифмировать: $x = \frac{a^3 \sqrt{b}}{cd}$;

Пропотенцировать: $\lg x = 3 \lg 2 + \lg 6 - \lg 8$.

4 Построить график функции $y = \sin 2x$ и перечислить ее основные свойства.

5 Задача. Дан треугольник ABC с вершинами в точках A(- 2; -2), B(- 2; 5) и C(- 8; 4). Построить треугольник ABC в координатных осях и найти координаты вектора \overline{AC} , длину медианы BD, косинус угла C и составить уравнение прямой BN, параллельной AC.

6 Решить уравнение: $\frac{x+1}{x-2} + \frac{x+2}{x-1} - 2 = 0$.

Вариант 2

1 Вычислить абсолютную и относительную погрешности числа A = 6,93, если известно значение a = 6,95.

2 Выполнить действия над комплексными числами:

Выполнить действие умножения $z_1 \cdot z_2$, если известно, что $Z_1 = -2i$ и $Z_2 = 5 - i$;

Выполнить действие деления $\frac{z_1}{z_2}$, если известно, что $Z_1 = -2 - 2i$ и $Z_2 = 5i$.

3 Выполнить действия:

Вычислить: $100^{\lg \sqrt{5}}$;

Прологарифмировать: $x = \frac{a^2}{3(b^2 - 1)}$;

Пропотенцировать: $\lg x = \frac{1}{2} \lg 9 - \frac{2}{3} \lg 8$.

4 Построить график функции $y = 3^x$ и перечислить ее основные свойства.

5 Задача. Дан треугольник ABC с вершинами в точках A(-3; 5), B(3; 2) и C(-1; -3). Построить треугольник ABC в координатных осях и найти координаты вектора \overline{AC} , длину медианы BD, косинус угла C и составить уравнение прямой BN параллельной AC.

6 Решить неравенство: $\frac{2x+1}{5} + \frac{2-x}{3} > 2$.

Вариант 3

1 Вычислить абсолютную и относительную погрешности числа A = 648,5, если известно значение a = 649.

2 Выполнить действия над комплексными числами:

Выполнить действие умножения $z_1 \cdot z_2$, если известно, что $Z_1 = 2 - 3i$ и $Z_2 = 5 + 2i$;

Выполнить действие деления $\frac{z_1}{z_2}$, если известно, что $Z_1 = -3 + 3i$ и $Z_2 =$

5.

3 Выполнить действия:

Вычислить: $10^{2-2\lg 5}$;

Прологарифмировать: $x = 3a \cdot \sqrt[5]{a+b}$;

Пропотенцировать: $\lg x = 2 - 2\lg 5$.

4 Построить график функции $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ и перечислить ее основные свойства.

5 Задача. Дан треугольник ABC с вершинами в точках A(2; 4), B(0; - 3) и C(- 4; 1). Построить треугольник ABC в координатных осях и найти координаты вектора \overline{AC} , длину медианы BD, косинус угла C и составить уравнение прямой BN параллельной AC.

6 Решить уравнение: $\frac{x^2 - x + 1}{x - 1} + \frac{x^2 + x + 1}{x + 1} = 2x$.

Критерии оценивания знаний обучающихся на дифференцированном зачете

«ОТЛИЧНО» ставится, если вся работа выполнена безошибочно и аккуратно.

«ХОРОШО» ставится, если допущены 1-2 вычислительные ошибки.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если допущены ошибки в ходе решения одной из задач или допущены 3-4 вычислительные ошибки.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если допущены ошибки в ходе решения 2-х задач или допущена ошибка в ходе решения одной задачи и 4 вычислительные ошибки.

Экзамен

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОУП.04.У «Математика» в форме экзамена во II семестре.

До даты проведения экзамена необходимо пройти оценивание всех работ, выполненных в течение II семестра: теоретическое обучение, тестирование, письменные проверочные работы, контрольные работы, графические работы, математические диктанты.

К установленной дате экзамена обучающийся должен выполнить 100% работ, предусмотренных рабочей программой учебного предмета ОУП.04.У «Математика».

Во время, отведённое по расписанию для проведения экзамена, каждому студенту, допущенному к экзамену, выдаётся экзаменационный билет, содержащий задания для выполнения.

Оценки экзамена – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Примерный перечень теоретических вопросов для проведения экзамена ОУП.04.У «Математика»

1. Основы тригонометрии.
2. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
3. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.
4. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.

5. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.
6. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
7. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.
8. Вычисление предела функции:
9. Вычисление предела функции в точке;
10. Вычисление предела функции на бесконечности;
11. Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.
12. Вычисление производных суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций (таблица производных).
13. Вычисление производных обратной функции и композиции функций (сложной функции).
14. Применение производной к исследованию функций и построению графиков:
15. Нахождение промежутков монотонности;
16. Нахождение точек экстремума (минимума, максимума);
17. Нахождение точек перегиба графика функции.
18. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой.
19. Нахождение неопределенных интегралов:
20. Методом непосредственного интегрирования (с помощью таблицы интегралов);
21. Методом замены переменных (методом подстановки);
22. Вычисление определенных интегралов.

**Примеры типовых экзаменационных заданий
для проведения экзамена ОУП.04.У «Математика»**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1 Вычислить $\cos(60^\circ + \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

2 Вычислить пределы функций:

$$2.1 \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x + 1}{8 - x}; \quad 2.2 \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{x - 4}; \quad 2.3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 11}{3x^2 - 3x + 3}.$$

3 Найти производные заданных функций:

$$3.1 f(x) = x^4 - 4x^3 + 5x; \quad 3.2 f(x) = \ln x \cdot \cos x; \quad 3.3 f(x) = \operatorname{ctg}(2x + 1).$$

4 Найти промежутки монотонности функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 4$.

5 Вычислить интегралы:

$$5.1 \int x^2(1 + 5x)dx; \quad 5.2 \int \frac{6x dx}{1 - 2x^2}; \quad 5.3 \int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1 + x^2}.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1 Вычислить значения $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -0,6$ и $\alpha \in]\pi; 3\pi/2[$.

2 Вычислить пределы функций:

$$2.1 \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x + 8x^2}{12x - 20}; \quad 2.2 \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}; \quad 2.3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7x - 5}{3x^2 + 2x - 5}.$$

3 Найти производные заданных функций:

$$3.1 f(x) = 3x(x^2 + 1); \quad 3.2 f(x) = \frac{e^x}{\sin x}; \quad 3.3 f(x) = \sqrt{\operatorname{tg} x}.$$

4 Исследовать на экстремум функцию $f(x) = -x^2 + 2x$.

5 Вычислить интегралы:

$$5.1 \int (2x - 1)^3 dx; \quad 5.2 \int \sqrt{x^4 - 1} \cdot x^3 dx; \quad 5.3 \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1 Вычислить $\sin \alpha$, если $\sin \frac{\alpha}{2} = -\frac{7}{16}$ и $\alpha \in]\pi; \frac{3\pi}{2}[$.

2 Вычислить пределы функций:

$$2.1 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 5x + 2}{7x + 3}; \quad 2.2 \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - 9}{x + 3}; \quad 2.3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 10x - 1}{1 + 2x + 8x^2}.$$

3 Найти производные заданных функций:

$$3.1 f(x) = 3x^2 + \frac{1}{5}x^5 - 11; \quad 3.2 f(x) = \cos x \cdot (12 - x); \quad 3.3 f(x) = e^{3x-1}.$$

4 Найти промежутки выпуклости функции $f(x) = x^3 - 3x$.

5 Вычислить интегралы:

$$5.1 \int \frac{x^3 - 4x}{8x} dx; \quad 5.2 \int \frac{\sin x dx}{9 - \cos x}; \quad 5.3 \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{16 - x^2}}.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1 Вычислить: $\cos \alpha$, если $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{24}{25}$ и $\alpha \in \left] \frac{\pi}{2}; \pi \right[$

2 Вычислить пределы функций:

$$2.1 \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x^2 - 5x}{x^2 - 5}; \quad 2.2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 2x}{x^2 - 4x}; \quad 2.3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 + 4x + 2}.$$

3 Найти производные заданных функций:

$$3.1 f(x) = x^2(1 - x); \quad 3.2 f(x) = \frac{\operatorname{ctg} x}{2 - x}; \quad 3.3 f(x) = \operatorname{tg} \frac{x}{2}.$$

4 Найти точки перегиба функции $f(x) = x^3 - x$.

5 Вычислить интегралы:

$$5.1 \int 5x^2 \sqrt{x} dx; \quad 5.2 \int \frac{e^x dx}{(e^x + 1)^3}; \quad 5.3 \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}}.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1 Вычислить $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$ и $\alpha \in \left] \pi; \frac{3\pi}{2} \right[$.

2 Вычислить пределы функций:

$$2.1 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2x + 4}{2x + 4}; \quad 2.2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{x}; \quad 2.3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 2x + 2}{1 + x + 2x^2}.$$

3 Найти производные заданных функций:

$$3.1 f(x) = x^3 - 3x^2 + 20; \quad 3.2 f(x) = \ln x \cdot \sin x; \quad 3.3 f(x) = 7^{2x}.$$

4 Найти промежутки монотонности функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$.

5 Вычислить интегралы:

$$5.1 \int \frac{xdx}{\sqrt[3]{x^2}};$$

$$5.2 \int \frac{xdx}{\sin^2 x^2};$$

$$5.3 \int_{-1}^0 (x^3 + 2x)dx.$$

Критерии оценивания знаний обучающихся на экзамене

«ОТЛИЧНО». Обучающийся полностью и глубоко владеет теоретическим материалом: чётко формулирует определения, теоремы, условия их применения. Верно решает все практические задания экзаменационного билета, демонстрирует владение методами решения, не допускает ошибок. Приводит полные, логически обоснованные решения с необходимыми пояснениями и промежуточными выкладками. Корректно использует математическую символику, терминологию, обозначения. Грамотно интерпретирует полученные результаты, указывает область применимости решений. Отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора уверенно и аргументированно, демонстрирует понимание взаимосвязей между темами курса. Оформление решений аккуратное, структурированное, соответствует требованиям.

«ХОРОШО». Обучающийся в основном владеет теоретическим материалом, допускает 1–2 незначительные неточности в формулировках, которые способен исправить при уточнении. Решает все задачи билета, но допускает 1–2 негрубые ошибки (арифметические просчёты, опiski) либо неполно раскрывает отдельные этапы решения. Логика рассуждений в целом сохранена, но некоторые пояснения могут быть сокращены. Использует математический аппарат корректно, но не всегда выбирает наиболее рациональные методы решения. На дополнительные вопросы отвечает достаточно уверенно, допускает незначительные затруднения при углублённом анализе. Оформление решений в целом соответствует требованиям, возможны небольшие недочёты (недостаточная аккуратность, пропуски отдельных пояснений).

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся владеет базовыми понятиями курса, но допускает существенные неточности в формулировках

определений и теорем, нуждается в наводящих вопросах. Решает не менее 50 % заданий билета либо выполняет все задачи с 2–3 существенными ошибками, влияющими на корректность ответов. В решениях недостаёт логики и обоснований, пропущены важные промежуточные шаги. Демонстрирует фрагментарное понимание методов решения, испытывает затруднения при выборе алгоритма. На дополнительные вопросы экзаменатора отвечает с затруднениями, не всегда может обосновать свои действия. Оформление решений недостаточно аккуратное, наблюдаются нарушения структуры, неполнота записей.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся не владеет базовыми понятиями курса, не может сформулировать ключевые определения и теоремы даже с наводящими вопросами. Решает менее 50 % заданий билета либо все решения содержат грубые ошибки, делающие их некорректными. Решения необоснованны, отсутствуют ключевые шаги, логика рассуждений нарушена. Не способен применить теоретические знания для решения практических задач. На дополнительные вопросы экзаменатора не отвечает либо даёт явно ошибочные ответы. Оформление решений неудовлетворительное (неразборчивость, хаотичность, отсутствие структуры). Проявлены признаки несамостоятельности (попытки списывания, использование запрещённых средств).