

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САЯНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по общеобразовательной дисциплине

ОД.03 МАТЕМАТИКА

общеобразовательного цикла

основной образовательной программы

среднего профессионального образования

по специальности 31.02.01 Лечебное дело

Саянск

2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Организация ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"САЯНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ"
Сертификат 00DCF11373CC7C77B0E9E38DE376CAC912

Фонд оценочных средств разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 31.02.01 Лечебное дело, утвержденной приказом Министерства просвещения РФ от 4 июля 2022г. № 526.
- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 17 мая 2012г. № 413.
- рабочей программы общеобразовательной дисциплины Математика по специальности 31.02.01 Лечебное дело.
- примерного фонда оценочных средств общеобразовательной дисциплины Математика базовый уровень для профессиональных образовательных организаций ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования».
- учебного плана ОГБПОУ «Саянский медицинский колледж»;
- локальных актов ОГБПОУ «Саянский медицинский колледж».

Разработчик:

Лидуева Т.С., Стрельцова Е.А., преподаватели математики ОГБПОУ «Саянский медицинский колледж».

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии общеобразовательного цикла Протокол № 11 от « 17 » июня 2026 г.

Председатель ЦМК  / И.В. Пыжьянова /

Одобрено на заседании методического совета

Протокол № 5 от « 18 » июня 2026 г.

Заместитель директора по учебной работе  / О.И. Комолкина /



СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт фонда оценочных средств.	4
2	Фонд оценочных средств для текущего контроля	6
3	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	9
4	Перечень приложений к фонду оценочных средств	11
	Приложение 1	12
	Приложение 2	15
	Приложение 3	32
5	Лист согласования.	35

1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной дисциплины Математика основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 31.02.01 Лечебное дело.

В результате освоения дисциплины Математика обучающийся должен обладать следующими, предусмотренными ФГОС, дисциплинарными результатами (ДР), которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями, личностными результатами:

ДР 01. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ДР 02. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ДР 03. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ДР 04. 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;

ДР 05. 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;

ДР 06. 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;

ДР 07. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ДР 08. 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;

ДР 09. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ДР 10. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ДР 11. Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ДР 12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ДР 13. 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;

ДР 14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

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

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

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

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

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

ПК 4.2. Проводить санитарно-гигиеническое просвещение населения.

ЛР 05 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России;

ЛР 06 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях;

ЛР 07 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;

ЛР 08 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;

ЛР 09 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;

ЛР 13 Непрерывно совершенствующий профессиональные навыки через дополнительное профессиональное образование (программы повышения квалификации и программы профессиональной переподготовки), наставничество, а также стажировки, использование дистанционных образовательных технологий (образовательный портал и вебинары), тренинги в симуляционных центрах, участие в конгрессных мероприятиях.

2. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Предметом оценки при освоении дисциплины являются требования основной образовательной программы к дисциплинарным результатам, обязательным при реализации программы дисциплины и направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий контроль проводится с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной работы обучающегося.

Для подготовки к практическим занятиям по каждому разделу составлены контрольные вопросы, задания для подготовки к оценке освоения умений.

Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по дисциплине входят в состав учебно-методических комплексов тем дисциплины, хранятся у преподавателя.

ФОС для текущего контроля по дисциплине включает контрольно-оценочные материалы для проверки результатов освоения программы теоретического и практического курса дисциплины.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля входят в состав учебно-методических тем дисциплины, хранятся у преподавателя (Приложение 2).

Применяются различные формы и методы текущего контроля дисциплины (Таблица 1). В ходе текущего контроля отслеживается формирование общих и профессиональных компетенций через наблюдение за деятельностью обучающегося (проявление интереса к дисциплине, участие в кружковой работе, НИРС, олимпиадах; эффективный поиск, отбор и использование дополнительной литературы; работа в команде, пропаганда здорового образа жизни и др.).

Таблица 1

Формы и методы текущего контроля успеваемости дисциплины
и формируемые общие и профессиональные компетенции, личностные результаты
по разделам

Элемент дисциплины	Форма и методы контроля		Проверяемые ДР	Формируемые ОК, ПК, ЛР
	Формы контроля	Методы контроля		
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 5, ДР6 6, ДР6 9, ДР6 12, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 06. ПК.4.2 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 13
Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 2, ДР6 3, ДР6 4, ДР6 6, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 9, ДР6 11, ДР6 12, ДР6 13, ДР6 14	ОК 01, ОК 03, ОК 06, ОК 07 ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 3, ДР6 5, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ЛР 05, ЛР 06
Раздел 5. Производная функции, ее применение.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 4, ДР6 6, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

				ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13
Раздел 6. Первообразная функции, ее применение.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 4, ДР6 6, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13
Раздел 7. Многогранники и тела вращения.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 1, ДР6 6, ДР6 9, ДР6 10, ДР6 11, ДР6 12, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13
Раздел 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль	ДР6 7, ДР6 8, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13
Раздел 9. Повторение и подготовка к экзамену	Фронтальный Индивидуальный	Устный опрос Письменные работы Тестовый контроль Экзамен	ДР6 1, ДР6 2, ДР6 3, ДР6 4, ДР6 5, ДР6 6, ДР6 7, ДР6 8, ДР6 9, ДР6 10, ДР6 11, ДР6 12, ДР6 13, ДР6 14.	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК.4.2 ЛР 05, ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08, ЛР 09, ЛР 13

Показатели результатов текущего контроля по теоретическим и практическим занятиям дисциплины выставляются в соответствующие графы «Журнала учета образовательного процесса» в виде отметок по пятибалльной системе.

Показатель результатов текущего контроля по дисциплине вносится в соответствующую графу бланка «Ведомость текущей успеваемости» в виде отметок по пятибалльной шкале, заверяется подписью преподавателя.

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки обучающихся ФГОС СПО по специальности 31.02.01 Лечебное дело в части требований к результатам освоения программы дисциплины Математика и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность умения применять теоретические знания при решении практических задач в условиях, приближенных к будущей профессиональной деятельности.

Формой аттестации по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса учебного плана ОГБПОУ «Саянский медицинский колледж» по завершению изучения дисциплины в течение семестра без четко выделенной сессии.

Информация о форме, сроках промежуточной аттестации по дисциплине доведена до сведения обучающихся на учебно-методическом стенде в начале семестра.

Экзамен проводится в виде письменной экзаменационной работы.

Для проведения экзамена сформирован фонд оценочных средств, позволяющий оценить знания, умения, приобретенный учебный опыт. Оценочные средства составлены на основе рабочей программы дисциплины и охватывают наиболее актуальные разделы и темы.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен, разработан преподавателем дисциплины, рассмотрен на заседании цикловой методической комиссии общеобразовательного цикла и утвержден заместителем директора по учебной работе.

Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний по дисциплине, рекомендуемые для подготовки к экзамену, доведены до сведения обучающихся на учебно-методическом стенде кабинета, в библиотеке.

Задания для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации по дисциплине: Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы по дисциплине Математика (Приложение 1).

Условия проведения промежуточной аттестации по дисциплине:

Место проведения: учебный кабинет Математика.

Количество вариантов – 4.

Время выполнения задания – 180 минут.

Вид контрольно-оценочных средств: Контрольная работа (Приложение 3 Примерный вариант контрольной работы для экзамена по дисциплине Математика с эталонами ответов).

Структура контрольно-оценочных средств:

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

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

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ.

Критерии оценки освоения программы дисциплины:

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

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе:

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

Оценка фиксируется преподавателем в соответствующей графе бланка «Ведомость промежуточной аттестации».

Перечень приложений к фонду оценочных средств
по дисциплине Математика

Номер приложения	Название приложения
Приложение 1	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы по дисциплине Математика
Приложение 2	Задания для текущего контроля успеваемости
Приложение 3	Примерный вариант контрольной работы для экзамена по дисциплине Математика с эталонами ответов.

**Элементы содержания, проверяемые заданиями
экзаменационной работы по дисциплине Математика**

Числа, корни и степени

- Степень с натуральным показателем
- Степень с целым показателем
- Корень степени $n > 1$ и его свойства
- Степень с рациональным показателем и ее свойства
- Свойства степени с действительным показателем

Основы тригонометрии

- Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- Радийная мера угла
- Основные тригонометрические тождества

Логарифмы

- Логарифм числа
- Логарифм произведения, частного, степени
- Десятичный и натуральный логарифмы, число e

Преобразования выражений

- Преобразования выражений, включающих арифметические операции
- Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- Преобразования тригонометрических выражений

Уравнения и неравенства

Уравнения

- Квадратные уравнения
- Иррациональные уравнения
- Тригонометрические уравнения
- Показательные уравнения
- Логарифмические уравнения
- Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

Неравенства

- Показательные неравенства
- Логарифмические неравенства
- Системы линейных неравенств
- Использование свойств и графиков функций при решении неравенств

Функции

Определение и график функции

- Функция, область определения функции
- Множество значений функции

Элементарное исследование функций

- Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания
- Четность и нечетность функций
- Периодичность функций
- Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- Наибольшее и наименьшее значения функции

Основные элементарные функции

- Линейная функция, ее график
- Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
- Квадратичная функция, ее график
- Степенная функция с натуральным показателем, ее график
- Тригонометрические функции, их графики
- Показательная функция, ее график

Логарифмическая функция, ее график

Производная

Понятие о производной функции, геометрический смысл производной

Производные суммы, разности, произведения, частного

Производные основных элементарных функций

Исследование функций

Применение производной к исследованию функций и построению графиков

Первообразная и интеграл

Первообразные элементарных функций

Примеры применения интеграла при решении прикладных задач

Планиметрия

Треугольник

Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат

Трапеция

Окружность и круг

Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника

Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника

Прямые и плоскости в пространстве

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых

Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства

Параллельность плоскостей, признаки и свойства

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства

Многогранники

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма

Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

Тела и поверхности вращения

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая.

Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая.

Шар и сфера, их сечения

Измерение геометрических величин

Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности

Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью

Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника

Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными прямыми, параллельными плоскостями

Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга.

Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.

Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Координаты и векторы

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве

Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы.

Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число.

Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

Элементы теории вероятностей

Вероятности событий.

Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Задания для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Расчетное задание

Вариант 1

1. Найдите значение выражения

$$\left(3\frac{1}{2} - 1,52\right) : 1,1 + \left(1\frac{1}{4} - 1,842\right) \cdot 1\frac{13}{37} =$$

2. Упростите выражение

$$(y+10)(y-2) = 4y(2-3y)$$

3. Вычислите

$$5\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{5} \cdot 2\sqrt{10}$$

4. Решить уравнения

$$7+3(2x-1) = 8x - 5$$

$$\frac{x-5}{2} + \frac{x-1}{8} = \frac{x}{4} + \frac{x+2}{3}$$

$$2x^2 + 3x - 2 = 0$$

5. Решите неравенства

$$5 + x > 3x - 3(4x + 5)$$

$$2x^2 - 7x + 3 < 0$$

6. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x - y = 2 \\ 3x - 2y = 9 \end{cases}$$

7. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} 2x - 3 > x \\ 4 - 5x < 3x \end{cases}$$

8. Найдите боковую сторону равнобедренного треугольника, если его высота равна 30 см, а основание равно 32 см.

Задания входного контроля (образец)

Входной контроль состоит из заданий, взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР по математике. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (45 минут).

Обязательная часть

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

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

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

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

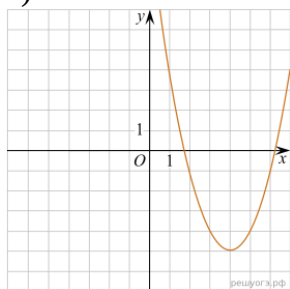
А) $S = a \cdot b$; Б) $S = (a \cdot b) / 2$; В) $S = 2a \cdot b$; Г) $S = (a \cdot b) / 3$.

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

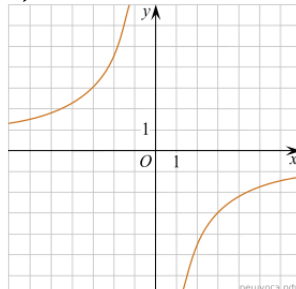
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

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

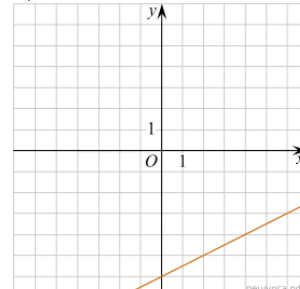
1)



2)



3)



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

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

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

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

7. (2 балла) Для ремонта требуется 57 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 5 рулонов?

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

Дополнительная часть

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

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

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Б	В	А	2,7	2	12	816	8

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	7-9
«4» (хорошо)	10-12
«5» (отлично)	13-15

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по всем разделам программы. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической. При этом обучающиеся получают две отметки.

Теоретическая часть проходит в форме устных или письменных ответов.

Задания практической части (контрольные работы) частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 1 академический час (45 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания – выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий – оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балл. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	8-10
«4» (хорошо)	11-13
«5» (отлично)	14-16

Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции
3. Сформулируйте определение показательной функции.
4. Перечислите свойства показательной функции
5. Сформулируйте определение логарифмической функции.
6. Перечислите свойства логарифмической функции.
7. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
8. Чему равен логарифм произведения?
9. Чему равен логарифм частного?
10. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
11. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
12. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
13. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
14. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
15. В чем заключается графический способ решения уравнений.

Тестовый контроль «Корни, степени и логарифмы»

1. Выполните действия $8c^{\frac{11}{4}} \cdot 3c^{\frac{3}{4}}$
а) $24c^{\frac{33}{16}}$ б) $24c^2$ в) $24c^{\frac{7}{2}}$ г) 1102
2. Найдите значение выражения $\log_3(3^{\frac{1}{5}})$
а) 5 б) $\frac{3}{5}$ в) $\frac{5}{3}$ г) 0,2
3. Вычислите $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{243}}$
а) 3 б) -3 в) $\frac{1}{3}$ г) 9
4. Вычислите $12 - 64^{\frac{2}{3}} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$
1) 36 2) 43 3) -36 4) -12.
5. Упростите выражение $\log_2 50 - 2\log_2 5$.
1) $\log_2 30$ 2) 1 3) $8\log_2 5$ 4) 20.
6. Упростите выражение $2^{\log_2 3} + \log_7 2 - \log_7 14$.
1) $2 + 2\log_7 2$ 2) 7 3) $3 - 6\log_7 2$ 4) 2.
7. Упростите выражение $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$
1) $\log_{10} 7$ 2) 1 3) $\log_{10} 3$ 4) 20.
8. Упростите выражение $\frac{\log_3 8}{\log_3 16}$
1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) 1
9. Упростите выражение $\frac{\log_5 36 - \log_5 12}{\log_5 9}$

1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{1}{2}$ 3) $\frac{2}{5}$ 4) 0

10. Упростите выражение $4\log_{12} 2 + \log_{12} 9$

1) $\log_{12} 11$ 2) 1 3) $2\log_{12} 18$ 4) 2.

Расчетное задание

1. Свойства логарифмов.

Найдите значение выражения

1. $7 \cdot 5^{\log_5 4}$.

2. $9^{\log_3 4}$.

3. $\log_{0,25} 2$.

4. $\log_4 8$.

5. $\log_6 270 - \log_6 7,5$

6. $\log_5 0,2 + \log_{0,5} 4$.

7. $\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 2$.

8. $\frac{\log_3 25}{\log_3 5}$.

9. $\frac{\log_9 8}{\log_{81} 8}$.

10. $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$

2. Корень n-й степени

Вычислите:

1) $\sqrt{0,25}$; 2) $\sqrt[5]{32}$; 3) $-3\sqrt[5]{(-7)^5}$; 4) $0,7\sqrt[4]{81}$;

5) $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$; 6) $(2\sqrt[3]{4})^3$; 7) $\frac{6}{(2\sqrt{3})^2}$;

8) $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}$; 9) $\sqrt[4]{16} \cdot \sqrt[3]{-125}$;

10) $\sqrt[4]{1} \cdot \sqrt[3]{0,008}$; 11) $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}$;

12) $\sqrt[3]{54} \cdot \sqrt[3]{32}$; 13) $\frac{\sqrt[3]{189}}{3\sqrt[3]{7}}$;

3. Самостоятельная работа

1. Решите уравнение: $\sqrt{4-3\tilde{o}} = 7$;

2. Решите уравнение: $2^x = 128$;

3. Решите уравнение: $5^{x+1} - 5^{x-1} = 24$;

4. Решите неравенство: $5^{4x-7} > 1$;

5. Вычислите: $\log_2 16 - \log_8 64$;

6. Вычислите: $3^{\log_3 18} - \log_2 \log_3 81$;

7. Определите x , если $\log_4 x = -3$;

8. Решите неравенство: $\log_2(x-5) \geq 1$;

9. Решите уравнение: $2^{2x} - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$

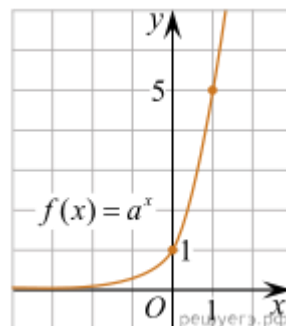
Контрольная работа (примерный вариант)

Первая часть

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

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число $\sqrt[3]{19}$?

А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.



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

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

3. (1 балл) Какая из функций возрастают на всей области определения?

А) $f(x)=\log_5 x$; Б) $f(x)=0,7^x$; В) $f(x)=x^2$; Г) $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$.

4. (1 балл) Укажите область определения функции $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

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

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$.

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

7. (2 балла) Найдите корень уравнения $\log_5(4+x) = 2$.

8. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h километров

над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R=6400$ км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

9. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 — начальная масса изотопа, t — время, прошедшее от начального момента, T — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

10. (2 балла) Найдите значение выражения $\log_6 108 + \log_6 2$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	А	А	Г	121	2	21	0,18	21	3

Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Раскройте понятие «угол между прямыми».
8. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
9. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
10. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
11. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
12. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
13. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
14. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».

15. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
16. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
17. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
18. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
19. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
20. Как найти расстояние от точки до прямой?
21. Как найти расстояние между прямыми?
22. Как найти расстояние между плоскостями?
23. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
24. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
25. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
26. Перечислите свойства параллельного проектирования.
27. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
28. Если точка лежит в плоскости π , какая координата у нее нулевая?
29. Приведите пример координат точки А, которая лежит на оси z .
30. Раскройте понятие «вектор».
31. Какие векторы называются коллинеарными?
32. Какие векторы называются перпендикулярными?

Письменный контроль:

1. Запишите на математическом языке фразу:
 - Точка N принадлежит прямой α
 - Прямая α пересекается с плоскостью альфа
 - Точка A принадлежит прямой α
 - Прямая α принадлежит плоскости альфа.
 - Точка M не принадлежит плоскости бета.
2. Логический диктант:
Определите: верно, ли утверждение? (да/ нет)

1. Любые три точки лежат в одной плоскости.	
2. Любые четыре точки лежат в одной плоскости.	
3. Любые четыре точки не лежат в одной плоскости.	
4. Если прямая пересекает 2 стороны треугольника, то она лежит в плоскости треугольника.	
5. Пять точек не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь четыре из них лежать на одной прямой?	
6. Через середины сторон квадрата проведена плоскость. Совпадает ли она с плоскостью квадрата?	

Расчетное задание

1. Решение задач с использованием теоремы о 3-х перпендикулярах. Нахождение угла между прямой и плоскостью.

Вариант 1.

- 1) Из некоторой точки проведены к данной плоскости перпендикуляр и наклонная, угол между которыми равен φ . Найти наклонную и ее проекцию на данную плоскость, если перпендикуляр равен d .
- 2) Из некоторой точки проведены к плоскости две наклонные. Докажите, что если наклонные равны, то равны и их проекции.
- 3) Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости ABC, если $AB = 6$ см.
- 4) Из точки M проведен перпендикуляр MB к плоскости прямоугольника ABCD. Докажите, что треугольники AMD и MCD прямоугольные.

- 5) Прямая BD перпендикулярна к плоскости треугольника ABC . Известно, что $BD = 9\text{см}$, $BC = BA = 13\text{см}$. Найдите расстояние от точки D до прямой AC .
- 6) Наклонная равна 10 см . Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол, равный 60° ?

2. Координаты и векторы в пространстве. Тестовое задание.

- 1) Даны $\vec{a}(2,4,-6)$, $\vec{b}(-9,-3,6)$, $\vec{c}(3,0,-1)$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = \vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b} + 2\vec{c}$.
- 1) (5;3;-6) 2) (3;5;6) 3) (5;-3;6) 4) (1;3;6)
- 2) Даны точки $A(1;-1;0)$, $B(-3;-1;2)$, $C(-1;2;1)$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB}$.
- 1) (2;3;-3) 2) (3;-5;6) 3) (5;-3;6) 4) (-2;3;1)
- 3) Треугольник ABC задан координатами его вершин $A(3;-4;2)$, $B(-3;2;-4)$, $C(1;3;-1)$. Найдите координаты медианы CM .
- 1) 1) (-1;-4;0) 2) (1;-4;0) 3) (-1;4;2) 4) (-2;0;4)
- 4) Даны $\vec{a}(1,-2,0)$, $\vec{b}(3,-6,0)$, $\vec{c}(0,-3,4)$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}$.
- 1) (0;1;4) 2) (1;1;-4) 3) (1;1;-2) 4) (0;0;5)
- 5) Даны точки $A(0;4;-1)$, $B(1;3;0)$, $C(0;2;5)$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{CB}$.
- 1) (1;-3;-11) 2) (3;-5;6) 3) (-1;-3;11) 4) (-2;-3;11)
- 6) Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты $A(-2;0;1)$, $B(-1;2;3)$, $C(8;-4;9)$. Найдите координаты вектора $\overrightarrow{BM}$, если BM – медиана $\triangle ABC$.
- 1) (0;1;4) 2) (1;1;-4) 3) (-4;4;-2) 4) (4;-4;2)
- 7) Даны $\vec{a}(-1,3,3)$, $\vec{b}(2,-1,0)$, $\vec{c}(1,-1,2)$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$.
- 1) (3;8;6) 2) (8;3;-6) 3) (-3;6;8) 4) (6;0;5)
- 8) Даны $\vec{a}(2,4,6)$, $\vec{b}(-3,1,0)$, $\vec{c}(3,0,-1)$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = -0,5\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$.
- 1) (-10;0;-2) 2) (1;1;-4) 3) (10;4;0) 4) (4;-10;1)

Контрольная работа (примерный вариант)

Первая часть

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

- (1 балл) Расшифруйте краткую запись: $a \in \beta$.
А) точка a принадлежит плоскости β ; Б) точка a принадлежит прямой β ; В) прямая a принадлежит плоскости β ; Г) прямая a пересекает плоскость β .
- (1 балл) Прямые AB и CD скрещиваются. Какое расположение имеют прямые AC и BD ?
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
- (1 балл) Какие из векторов $a(1,2,-3)$, $c(3,6,-6)$, $b(2,4,-6)$ коллинеарные?
А) a , b ; Б) c , b ; В) a , c ; Г) коллинеарных векторов нет.
- (1 балл) Даны точки $A(2,0,5)$, $B(2,4,-2)$, $C(-2,6,3)$. Серединой какого отрезка является точка $M(0,3,4)$?
А) AB ; Б) BC ; В) AC ; Г) CB .

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

- (2 балла) Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость и если $AA_1 = 6,8\text{см}$, $BB_1 = 7,4\text{см}$.
- (2 балла) Прямые AC , AB и AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD , если $AB = 5\text{ см}$, $BC = 13\text{ см}$, $AD = 9\text{ см}$.
- (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $b(-3,2,-6)$. Найдите скалярное произведение векторов.

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

9. (2 балла) При каких значениях n векторы $\vec{a}(4, n, 2)$, $\vec{b}(1, 2, n)$ перпендикулярны?

10. (2 балла) Оформите лист бумаги А4 вертикальными, горизонтальными, наклонными линиями, используя разные цветовые оттенки.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	В	В	А	В	7,1	15	-30	-	-1	-

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

Теоретические вопросы:

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

Тестовый контроль

Основы тригонометрии

Вариант 1

1. Найти координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки $P(1; 0)$ на угол 270° :

- а) $(-1; 0)$ б) $(0; -1)$

2. Значение синуса угла определяем:

- а) на оси x б) на оси y

3. Формула $\operatorname{tg} \alpha$:

- а) $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ б) $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$

4. В каких четвертях значение тангенса положительно:

- а) I и II б) II и IV в) I и III г) III и IV

5. Вычислить: $4\sin 30^\circ + \sqrt{3} \cdot \cos 30^\circ$

- а) 0,5 б) 2,5 в) 3,5 г) 1

6. Упростить выражение: $\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) - \cos(\pi + \alpha)$

- а) $2\sin \alpha$ б) $-2\sin \alpha$ в) 0

7. Упростить: $\frac{2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}$

- а) $\cos^2 \alpha$ б) $\operatorname{tg} 2\alpha$
 8. Сравнить с нулем: $\operatorname{tg} 205^\circ \cdot \cos 120^\circ$
 а) > 0 б) < 0

9. Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

- 1) -0,6 2) 0,6 3) 0,2 4) 0,36

10. Упростите выражение $-3\sin^2 \alpha - 6 - 3\cos^2 \alpha$.

- 1) 1 2) $2\cos \alpha$ 3) $\cos \alpha + \sin \alpha$ 4) -9.

Расчетное задание

1. Самостоятельная работа

1) Найти значение выражения:

- а) $2\cos 60^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$ б) $\cos \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{4}$ в) $2\operatorname{tg} 45^\circ + 5\operatorname{ctg} 270^\circ - 3\sin 180^\circ$

2) Найти остальные тригонометрические функции, если:

- а) $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

2. Решить уравнения

Групповая работа

1. $\sin x = 1/2$
2. $\sin x - \sin^2 x = 0$
3. $\cos x = 1$;
4. $\cos(x - \pi/4) = 1$
5. $3\operatorname{tg}(3x + \pi/6) = -\sqrt{3}$

Самостоятельная работа

- 1) $\sin x = 0$
- 2) $\cos x = 1$
- 3) $\operatorname{tg} x = -1$
- 4) $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- 5) $2\cos x = -1$
- 6) $\operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{2}) = 1$
- 7) $3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$
- 8) $5\sin^2 x + 6\cos x - 6 = 0$

Контрольная работа (примерный вариант)

Первая часть

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

1. (1 балл) В $\triangle ABC$ $\cos C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой $\triangle ABC$?
 А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол $\alpha = 410^\circ$?
 А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?
 А) $y = \sin x$; Б) $y = \cos x$; В) $y = \operatorname{tg} x$; Г) $y = \operatorname{ctg} x$.
4. (1 балл) Период функции $y = \sin x$?
 А) $\pi/2$; Б) 2π ; В) 4π ; Г) π .

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите: $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$.
6. (2 балла) Найдите значение выражения $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$
7. (2 балла) Найдите значение выражения $7\operatorname{tg} 13^\circ \cdot \operatorname{tg} 77^\circ$.
8. (2 балла) Решите уравнение $\cos x = \frac{1}{2}$. Запишите наименьший положительный корень уравнения.
9. Решите уравнение $\sin^2 x - 4\sin x + 3 = 0$.
10. Постройте график тригонометрической функции $y = 2\sin x$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	А	В	Б	1	2π	7	$\pi/3$	$\pi/2 + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$	

Раздел 5. Производная функции, ее применение.

Теоретические вопросы:

- Продолжите определение: «Производная – это...».
- Раскройте геометрический смысл производной.
- Раскройте физический смысл производной.
- Перечислите правила вычисления производных.
- Чему равна производная степенной функции?
- Чему равна производная произведения?
- Чему равна производная частного?
- Чему равна производная сложной функции?
- Сформулируйте признак возрастания функции.
- Сформулируйте признак убывания функции.
- Сформулируйте признак точки максимума функции.
- Сформулируйте признак точки минимума функции.
- Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
- Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

Расчетное задание:

- Найти производную следующих функций:
 - $f(x) = x^3 + 7x - 8$
 - $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^4} + \sqrt{x}$
 - $f(x) = 5x^2 + \frac{3}{x} - \frac{2}{x^5} + 8\sqrt{x}$
 - $f(x) = \sin x + \cos x$
 - $f(x) = \frac{3x-2}{x+7}$
 - $f(x) = (8x + 3)^4$
 - $f(x) = \sqrt{5x - 3}$
- Геометрический и механический смысл производной
 - Написать уравнение касательной для функции $f(x) = 3x^2 - x - 2$ в точке $x_0 = -2$.
 - Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t = 3$ с, если закон движения точки задан $S(t) = 2t + 2t^3$.
 - Вычислить производную функции $f(x) = x^3 - 2x^2$ в точке $x=4$.
 - Решить уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = x^2 + 2x - 15$.
 - Исследовать функцию и построить ее график $f(x) = x^2 - 2x + 8$.

Контрольная работа (примерный вариант)

Первая часть

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

- (1 балл) Чему равна производная функции $y=2x^3$?
А) $y' = 5x$; Б) $y' = 6x$; В) $y' = 6$; Г) $y' = 6x^2$.
- (1 балл) По какой из формул вычисляется производная частного?
А) $(u+v)' = u' + v'$; Б) $(uv)' = u'v + uv'$; В) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$; Г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$.

3. (1 балл) Решите уравнение $f'(x)=0$, если $f(x)=3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.
 А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

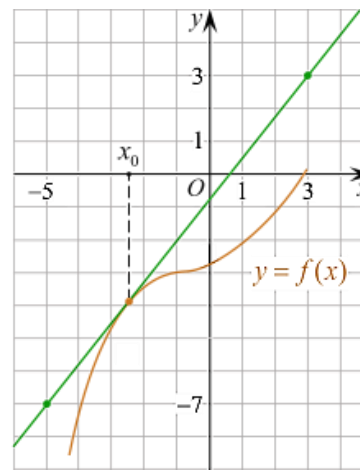
Вторая часть

При выполнении заданий 4-10 запишите ход решения и полученный ответ.

4. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения).

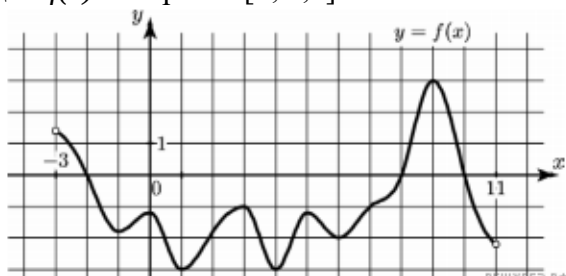
В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

5. (2 балла) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



6. (2 балла) Решите неравенство: $x^2 - 16 < 0$

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



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	Г	В	А	8	1,25	$(-4; 4)$	-3

Раздел 6. Первообразная функции, ее применение.

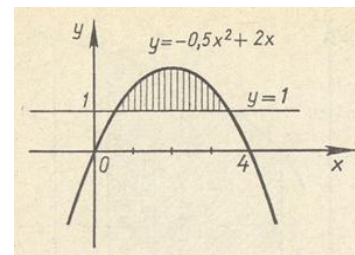
Теоретические вопросы:

- Продолжите определение: «Функция $F(x)$ называется ...».
- Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
- Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
- Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
- В чем заключается общий вид всех первообразных?
- Перечислите правила вычисления интегралов.
- Общий вид всех первообразных для $f(x)=\sin x$?
 А) $F(x)=\cos x+C$; Б) $F(x)=-\cos x+C$; В) $F(x)=\tan x+C$; Г) $F(x)=-\tan x+C$.

Расчетное задание

- Вычислить интеграл: $\int_{-4}^{-1} (x^2 + 3) dx$.
- Вычислить интеграл: $\int_1^3 (2x - 9) dx$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $f(x) = x^2 + 5x + 6$, прямыми $x = -1$, $x = 2$ и осью абсцисс.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной осью OX и кривой, заданной уравнением: $y = x^3 - 3x^2 + 2x$.
5. Найдите площадь фигуры по рисунку:



Раздел 7. Многогранники и тела вращения.

Теоретические вопросы:

- Продолжите определение: «Многогранник – это...».
- Продолжите определение: «Призма – это...».
- Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
- Продолжите определение: «Куб – это...».
- Продолжите определение: «Пирамида – это...».
- Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
- Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
- Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
- Какая призма называется прямой?
- Какая призма называется правильной?
- Раскройте понятие «правильная пирамида».
- Что такое апофема правильной пирамиды?
- В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
- Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
- Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
- Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
- Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
- Продолжите определение: «Конус – это...».
- Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
- Продолжите определение: «Шар – это...».
- Что является высотой усеченного конуса?
- Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
- Перечислите единицы измерения площади, объема.
- Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
- Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
- Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

Расчетное задание

- Решение задач Призмы и Пирамиды.
 - Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 12 см и 16 см, длины боковых ребер равны 26 см. Найти высоту пирамиды.
 - В прямой треугольной призме стороны основания равны 13 см, 20 см, 21 см, а высота призмы равна 25 см. Вычислите площадь сечения, проведенного через боковое ребро и меньшую высоту основания.
 - В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45° . Найдите боковое ребро параллелепипеда.

4) Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 5 см, а одна из диагоналей равна 8 см. Найдите боковые ребра пирамиды, если высота ее проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 7 см.

5) Высота треугольной пирамиды равна 40 см, а высота каждой боковой грани, проведенная из вершины пирамиды, равна 41 см. Найдите площадь основания пирамиды, если его периметр равен 42 см.

2. Тела вращения

1. Радиус основания цилиндра 3 см, высота 8 см. Найдите длину диагонали осевого сечения.

2. Площадь основания равностороннего конуса равна 64π см². Определить площадь осевого сечения конуса.

3. Радиус сферы равен 70 см. Точка находится на касательной плоскости на расстоянии 24 см от точки касания. Найти ее кратчайшее расстояние от поверхности сферы.

3. Вычисление площади поверхности.

1) В прямой треугольной призме все ребра равны. Площадь боковой поверхности равна 12 м². Найти высоту призмы.

2) Вычислить площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, если ее высота равна 9 см, а апофема 18 см.

3) Диаметр основания цилиндра равен 2 м, высота цилиндра равна длине окружности основания. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

4) Прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см вращается вокруг меньшего катета. Вычислите площади боковой и полной поверхности образованного при этом вращении конуса.

5) Площадь сечения сферы, проходящего через ее центр, равна 9 м². Найдите площадь сферы.

4. Вычисление объема.

1) В правильной четырехугольной пирамиде высота 3 см, боковое ребро 5 см. Найти объем пирамиды.

2) В прямом параллелепипеде стороны основания равны 7 см и 4 см, угол между ними 60°. Определить объем параллелепипеда, если площадь его боковой поверхности равна 220 см².

3) Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4 дм. Найти объем цилиндра.

4) Радиусы трех шаров равны 6 см, 8 см, 10 см. Определить радиус шара, объем которого равен сумме объемов данных шаров.

Контрольная работа (примерный вариант)

Первая часть

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

1. (1 балл) В каких единицах измеряется объем многогранника?

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

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

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

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

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

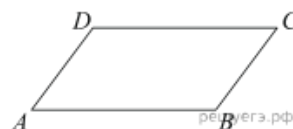
4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

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

Вторая часть

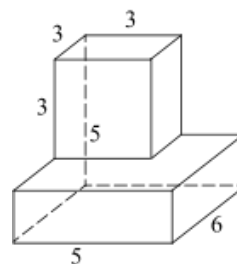
При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

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



6. (2 балла) Две стороны параллелограмма относятся как 3:17, а периметр его равен 40. Найдите большую сторону параллелограмма.

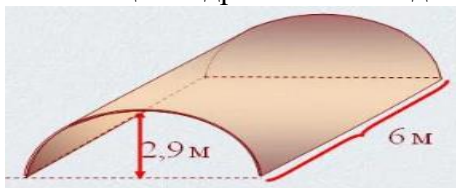
7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.



8. (2 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

9. (2 балла) Клиенту необходимо, чтобы в комнате обязательно присутствовали объемные элементы декора цилиндрической формы. Построить из бумаги модель цилиндра. Размеры для построения выбрать самостоятельно, с учетом того, что соотношение радиуса к высоте должно быть 1:2.

10. (2 балла) Рассчитать количество 2-х килограммовых банок краски нужно купить для окрашивания цилиндрического свода подвала. Расход краски 100 г на 1 м². Считать $\pi=3$.



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	А	А	А	27	17	72 π ; 48 π ; 64 π	87	-	3

Раздел 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Теоретические вопросы:

- Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
- Приведите пример достоверного события.
- Приведите пример невозможного события.
- Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
- Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
- Сформулируйте правило умножения вероятностей.
- Как найти среднее арифметическое числового ряда?
- Как найти медиану числового ряда?
- Как вычисляется размах числового ряда?
- Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
- Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
- Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
- Что изучает статистика?
- Продолжите определение: «Сочетание – это...».
- Продолжите определение: «Размещение – это...».
- Продолжите определение: «Перестановки – это...».

Расчетное задание

1. Решить задачи:

1. При врачебном обследовании 500 человек у 5 из них обнаружили опухоль в легких. Определите относительную частоту и вероятность этого заболевания.

2. Имеются 10 пробирок с различными штаммами бактерий. Для эксперимента необходимо отобрать 4 пробирки. Сколькими способами это можно сделать?

3. В коробке находится 8 шприцов по 2 мл, 6 шприцов по 5 мл. Из коробки последовательно без возвращения извлекают 3 шприца. Найдите вероятность того, что все 3 шприца – 5 мл.

4. Из 20 человек, одновременно заболевших гриппом, 15 выздоровели полностью за 3 дня.

5. Предположим, что из этих 20 человек случайным образом выбирают 5. Какова вероятность, что за 3 дня, из выбранных выздоравливают:

а) 5 человек б) 4 человека в) никто не выздоравливает.

2. Практическая расчетная работа:

1. Подсчитать пульс в течении 1 минуты. Из значений, полученных каждым студентом группы составьте выборку.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

2. Запишите выборку в виде вариационного ряда.

3. Определите объем выборки n .

4. Определите размах выборки $X_{\max} - X_{\min}$.

5. Запишите выборку в виде статистического ряда

6. Запишите выборку в виде выборочного распределения.

7. Постройте полигон частот выборки.

8. Постройте гистограмму выборки

9. Вычислите среднее значение выборки.

10. Сформулируйте выводы.

Контрольная работа (примерный вариант)

Первая часть

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

1. (1 балл) Каких событий не бывает в теории вероятностей?

А) случайные; Б) неслучайные; В) достоверные; Г) невозможные.

2. (1 балл) Событие, которое при выполнении определенной совокупности условий, обязательно произойдет - это:

А) случайное; Б) неслучайное; В) достоверное; Г) невозможное.

3. (1 балл) Вероятность случайного события есть неотрицательное число, заключенное между числами:

А) 0 и 1; Б) 0 и 100; В) -1 и 1; Г) -100 и 100.

4. (1 балл) Группировка – это...

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

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) В офисе дизайнерского агентства находятся 8 посетителей женского пола и 2 мужского. Определить вероятность того, что первым к консультанту обратится мужчина.

6. (2 балла) На конференцию приехали 2 ученых из Германии, 3 из Сербии и 7 из Швейцарии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что пятым окажется доклад ученого из Сербии.

7. (2 балла) Маша, Тимур, Диана, Костя и Антон бросили жребий — кому достанется проект по оформлению свадебного зала. Найдите вероятность того, что проект точно не будет выполнять Антон.

8. (2 балла) В ящике три красных и три синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

9. (2 балла) Дан ряд чисел: 175; 172; 179; 171; 174; 170; 172; 169. Найдите моду ряда и среднее арифметическое ряда.

10. (2 балла) При анализе ценовых предпочтений клиентов дизайнерского агентства получены данные, представленные в таблице: доля клиентов, приобретающих дизайнерские услуги одинакового назначения, но различной цены. Найти моду случайной величины. X – цены продаваемых услуг.

x_i	3500	4500	5500	6500	7500	8500
p_i	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	В	А	А	0,2	0,25	0,8	0,15	172; 172,75	6500

Раздел 9. Повторение и подготовка к экзамену

Расчетное задание

Вариант 1

1. Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость и если $AA_1=6$ см, $BB_1=4$ см.

2. Даны точки $A(6,7,8)$, $B(8,2,6)$. Найдите длину вектора AB .

3. Найдите $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$, если $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$.

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

5. Дана функция $f(x)=3x^2+1$. Чему равна $F(1)$?

6. Решите уравнение $\cos x=1$. В ответ запишите наименьший неотрицательный корень.

Вариант 2

1. В аптеку поступило 200 ампул «Мексидола». Какова вероятность поступления целых ампул, если 5 из них оказались разбитыми.

2. Найти корень уравнения: $\sqrt{2x+3}=4$

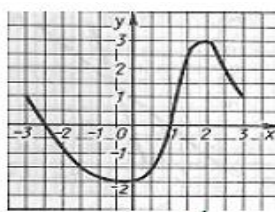
3. Найти объем прямоугольного параллелепипеда, если $a=9$ $b=8.6$ $h=1,3$

4. Найти производную функции $y=2x^5+5x^4+7x+9$

5. Вычислить интеграл: $\int_1^2 2x^3 dx$

а) 27 б) 9 в) 6 г) 12

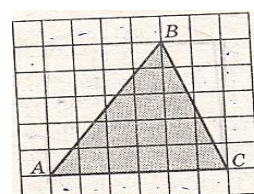
6. Функция задана графиком.



а) Укажите промежутки, на которых она возрастает.

б) Укажите промежутки, на которых она отрицательна.

7. Найти площадь треугольника ABC . Размер каждой клетки 1 см * 1 см.



Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

8. Реши систему уравнений:
$$\begin{cases} x+y=10 \\ x-y=4 \end{cases}$$

9. Решить систему неравенств:
$$\begin{cases} x-1 > 3 \\ x-8 < 1 \end{cases}$$

10. Решить неравенство методом интервалов $\frac{x-5}{x+6} > 0$

11. Какой четверти принадлежит угол $\frac{3\pi}{5}$

12. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{8}{17}$ и $\pi < \alpha < \frac{\pi}{2}$

1) -0,5 2) $-\frac{15}{17}$ 3) $\frac{15}{17}$ 4) 0,3

13. Найти объем конуса, радиус основания равен 5, а высота равна 13.

14. Основанием пирамиды служит квадрат со стороной 9. Найти объем прямоугольного параллелепипеда, если его высота равна 3.

15. Образующая конуса 8 см, составляет с плоскостью основания угол 30° . Найти объем конуса. Ответ: $___\pi \text{ см}^3$.

16. Решите уравнение $3^{\log_6 x} = 5x-7$

17. Найти корень уравнения: $5^{2x-6} = 25$

а) 3,5 б) 4 в) -2 г) 5,5

Примерный вариант контрольной работы для экзамена по дисциплине Математика с эталонами ответов

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 3 астрономических часа (180 минут).

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

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

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

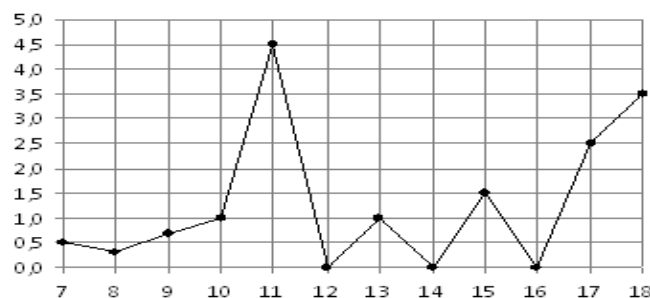
Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Обязательная часть

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

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

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



3. (1 балл) Городской бюджет составляет 34 млн рублей, а расходы на статью по здравоохранению составили 30%. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?

4. (1 балл) В среднем из 50 поступивших в продажу ампул 46 окажутся целыми. Найдите вероятность того, что ампула будет разбитой.

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

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

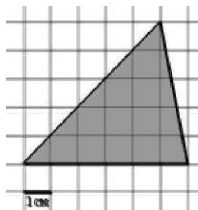
7. (1 балл) Решите неравенство $2^{x+5} > 64$. В ответ запишите наименьшее положительное число.

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

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

10. (1 балл) Кастрюля, оформленная по индивидуальному заказу, имеет форму цилиндра. Высота кастрюли 35 см, диаметр основания 20 см. Рассчитайте вместимость данной посуды, деленную на π .

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



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

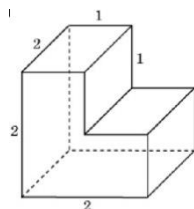
Дополнительная часть

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

13. (3 балла) Вычислите площадь участка стола, отведенного для презентации работ медсестры Валентины, периметр которого ограничивают линии $y=x^2-2x-2$ и $y=-x^2+2$. Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

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

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



16. (3 балла) Текстовая задача

Витамин С – один из наиболее важных витаминов, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека. Аскорбиновая кислота участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ, повышает сопротивляемость организма к инфекциям, нормализует проницаемость сосудов и др. Для того чтобы организм не испытывал проблем, человеку в сутки необходимо примерно 50–95 мг витамина С.

Используя данные таблицы, рассчитайте количество витамина С, которое человек получил во время полдника, если в его рационе было 70 г облепихи, 80 г мандаринов и 80 г земляники. Ответ округлите до целых.

Продукты	Содержание витамина С, мг/100 г продукта	Продукты	Содержание витамина С, мг/100 г продукта
Облепиха	200	Киви	180
Перец красный	200	Петрушка	150
Помело	61	Картофель	20
Земляника	60	Манго	36
Капуста белокочанная	45	Шиповник	650
Сок грейпфрутовый	40	Грибы лисички	34
Мандарин	38	Помидоры	25
Грибы сушёные белые	150	Сельдерей	38

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	2	3	50 тыс	0,25	6	-7	1	-10	7	3500	15	11	9	5	6	218

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

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

Лист согласования

Дополнения и изменения к ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к ФОС на _____ учебный год по дисциплине

В ФОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦМК
общеобразовательного цикла

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦМК _____ / _____ /