

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шарифуллин Рамиль Анварович

Должность: Директор Казанского филиала

Дата подписания: 05.09.2024 18:32:05

Уникальный программный ключ:

65fd6cbdf7eae29c01b701aabc1fbc13d72d7bd0b08b122e44091c482448eba9

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА ООД

Набор 2024 - 2025 г.

Специальность: 21.02.19 Землеустройство (базовая подготовка)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС

Разработчики:

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин (протокол № 11 от «14» марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин

Казань, 2024

2
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
«Математика»
для набора 2025 года

Краткое содержание изменения	Дата и номер протокола заседания кафедры

Актуализация выполнена:

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

подпись _____ «» Г.

Заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

подпись _____ «» Г.

Оглавление

	Наименование разделов	Стр.
	Аннотация рабочей программы	4
1.	Цель и планируемые результаты изучения дисциплины	7
2.	Место дисциплины в структуре ООП	8
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	8
4.	Содержание дисциплины	9
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	23
6.	Материально-техническое обеспечение	25
7.	Карта обеспеченности литературой	26
8.	Фонд оценочных средств:	27
	<i>Паспорт фонда оценочных средств</i>	27
	<i>Тематические контрольные работы</i>	29
	<i>Проверочные работы</i>	40
	<i>Математический диктант, устный опрос</i>	51
	<i>Доклады, информационные сообщения, презентации</i>	61
	<i>Вопросы для подготовки к зачёту</i>	64
	<i>Вопросы для подготовки к экзамену</i>	70

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математика»**

Разработчики:.

Цель изучения дисциплины	Формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики; развитие логического мышления, пространственного воображения и алгоритмической культуры; овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для получения образования в областях, не требующих углублённой математической подготовки; воспитание стремления к аргументации своих высказываний при исследовании различных явлений действительности, а также выполнении учебных и будущих профессиональных действий.
Место дисциплины в структуре ПССЗ	Является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.19 Землеустройство
Требования к предметным результатам освоения базового курса математики	<p>ПР 1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР 2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>ПР 3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>ПР 4. 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;</p> <p>ПР 5. 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>ПР 6. 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</p>

финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР 7. 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;

ПР 8. 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;

ПР 9. 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;

ПР 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;

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

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

ПР 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;

ПР 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.

дисциплины	<p>Раздел 1. Развитие понятия о числе.</p> <p>Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.</p> <p>Тема 1.2. Натуральные, целые и рациональные числа.</p> <p>Тема 1.3. Действительные числа.</p> <p>Тема 1.4. Комплексные числа.</p> <p>Раздел 2. Функции, их свойства и графики.</p> <p>Тема 2.1. Функции. Основные понятия.</p> <p>Тема 2.2. Свойства функций и их графики.</p> <p>Тема 2.3. Исследование функций.</p> <p>Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.</p> <p>Тема 3.1. Степень с натуральным показателем, корень натуральной степени.</p> <p>Тема 3.2. Степень с рациональным и действительным показателем. Иррациональные уравнения.</p> <p>Тема 3.3. Логарифмы и их свойства.</p> <p>Тема 3.4. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.</p> <p>Тема 3.5. Показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Тема 3.6. Логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.</p> <p>Тема 4.1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Тема 4.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Тема 4.3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Тема 4.4. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.</p> <p>Тема 4.5. Решение задач.</p> <p>Раздел 5. Многогранники.</p> <p>Тема 5.1. Многогранники. Основные понятия.</p> <p>Тема 5.2. Призма.</p> <p>Тема 5.3. Пирамида.</p> <p>Тема 5.4. Правильные многогранники.</p> <p>Тема 5.5. Решение задач по разделу «Многогранник».</p> <p>Раздел 6. Тела и поверхности вращения.</p> <p>Тема 6.1. Цилиндр.</p> <p>Тема 6.2. Конус.</p> <p>Тема 6.3. Шар и сфера.</p> <p>Тема 6.4. Решение задач по разделу «Тела и поверхности вращения»</p> <p>Раздел 7. Координаты и векторы.</p> <p>Тема 7.1. Декартова система координат в пространстве.</p> <p>Тема 7.2. Векторы в пространстве.</p> <p>Тема 7.3. Решение задач.</p> <p>Раздел 8. Основы тригонометрии.</p> <p>Тема 8.1. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.</p> <p>Тема 8.2. Основные формулы тригонометрии.</p> <p>Тема 8.3. Тригонометрические функции.</p> <p>Тема 8.4. Решение простейших тригонометрических уравнений.</p> <p>Тема 8.5. Решение тригонометрических уравнений с использованием тригонометрических формул.</p> <p>Раздел 9. Начала математического анализа.</p> <p>Тема 9.1. Производная функции.</p> <p>Тема 9.2. Производные элементарных функций и правила дифференцирования.</p> <p>Тема 9.3. Применение производной к исследованию функций.</p> <p>Контрольная работа № 2.</p>
------------	--

	<p>Тема 9.4. Решение задач прикладной направленности.</p> <p>Тема 9.5. Первообразная функции.</p> <p>Тема 9.6. Площадь криволинейной трапеции.</p> <p>Тема 9.7. Приложения определённого интеграла.</p> <p>Раздел 10. Элементы комбинаторики.</p> <p>Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики.</p> <p>Тема 10.2. Решение задач.</p> <p>Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Тема 11.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.</p> <p>Тема 11.2. Элементы математической статистики.</p> <p>Тема 11.3. Решение задач.</p> <p>Раздел 12. Уравнения и неравенства.</p> <p>Тема 12.1. Равносильность уравнений. Основные приёмы решения уравнений.</p> <p>Тема 12.2. Системы и совокупности уравнений.</p> <p>Тема 12.3. Решение задач по теме.</p> <p>Тема 12.4. Равносильность неравенств. Основные приёмы решения неравенств.</p> <p>Раздел 13. Итоговое повторение.</p> <p>Тема 13.1. Итоговое повторение.</p>
Общая трудоёмкость дисциплины	Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6,7 зачётных единиц 242 часа
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачёт – 1 семестр Экзамен – 2 семестр

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики; развитие логического мышления, пространственного воображения и алгоритмической культуры; овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для получения образования в областях, не требующих углублённой математической подготовки; воспитание стремления к аргументации своих высказываний при исследовании различных явлений действительности, а также выполнении учебных и будущих профессиональных действий, приобретение студентами необходимых знаний, умений и навыков для обеспечения личной безопасности в повседневной жизни и формирования правил безопасного поведения в сфере профессиональной и социально-бытовой деятельности.

В совокупности с другими дисциплинами ООП дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Название
1.	ПР 1	Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.
2.	ПР 2	Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.
3.	ПР 3	Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
4.	ПР 4	Владение стандартными приемами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений.
5.	ПР 5	Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.
6.	ПР 6	Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.
7.	ПР 7	Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.
8.	ПР 8	Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Планируемые результаты освоения дисциплины в части каждой компетенции указаны в картах компетенций по ООП.

В рамках дисциплины осуществляется воспитательная работа, предусмотренная рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности 21.02.19 Землеустройство

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2.1
очная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	По семестрам	
			1	2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	6,7	242	106	136
Контактная работа	-	234	102	132
Самостоятельная работа под контролем преподавателя, НИРС	-	8	4	4
Форма промежуточной аттестации Дифференцированный зачёт Экзамен	-	-	2	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Текст рабочей программы по темам

Введение. Математика в современном мире.

Основные этапы истории становления математики. Роль и значение математики в развитии естествознания и других областей знания. Математика как язык науки. «Непостижимая эффективность» математики.

Раздел 1. Развитие понятия о числе.

Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.

Основные операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность). Понятия универсального и пустого множества. Замкнутость множества относительно операций.

Тема 1.2. Натуральные, целые и рациональные числа.

История развития понятия числа. Множества натуральных, целых и рациональных чисел. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Перевод обыкновенных дробей в конечные десятичные, бесконечные периодические дроби и наоборот.

Тема 1.3. Действительные числа.

Понятие иррационального числа. Понятие действительного числа. Арифметические действия с действительными числами. Правила округления чисел. Понятие приближенной величины, абсолютной и относительной погрешности.

Тема 1.4. Комплексные числа.

Множество комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.

Раздел 2. Функции, их свойства и графики.

Тема 2.1. Функции. Основные понятия.

Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Композиция функций и взаимнообратные функции. Основные элементарные функции и их графики.

Тема 2.2. Свойства функций и их графики.

Основные свойства функций: монотонность, чётность, периодичность. Понятие о нулях функции и промежутках её знакопостоянства, стационарных и критических точках, точках экстремума и экстремумах, промежутках выпуклости и точках перегиба, наибольшем и наименьшем значениях, вертикальных и горизонтальных асимптотах.

Тема 2.3. Исследование функций.

Решение задач на исследование функций, заданных графически и аналитически.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.

Тема 3.1. Степень с натуральным показателем, корень натуральной степени.

Корни и степени. Степень числа с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Корни натуральной степени и их свойства. Преобразование выражений, содержащих степени и корни.

Тема 3.2. Степень с рациональным и действительным показателем. Иррациональные уравнения.

Степень с рациональным показателем, её свойства. Представление о степени с действительным по-

казателем. Преобразование выражений, содержащих степени и корни. Основные приёмы решения иррациональных уравнений.

Тема 3.3. Логарифмы и их свойства.

Логарифм. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Преобразование логарифмических выражений.

Тема 3.4. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Определение показательной функции, её свойства. Определение логарифмической функции, её свойства. Построение графиков показательной и логарифмической функции. Решение задач на определение свойств показательной и логарифмической функции (область определения, множество значений, монотонность).

Тема 3.5. Показательные уравнения и неравенства.

Теорема о равенстве показателей. Основные приёмы решения показательных уравнений и неравенств. Использование свойств и графиков функций для решения показательных уравнений и неравенств.

Тема 3.6. Логарифмические уравнения и неравенства.

Основные приёмы решения логарифмических уравнений и неравенств. Использование свойств и графиков функций для решения логарифмических уравнений и неравенств.

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.

Тема 4.1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Понятие о стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы, простейшие следствия из аксиом. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве. Определение и признак скрещивающихся прямых. Решение задач по теме.

Тема 4.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.

Определение и признак параллельности прямой и плоскости. Определение и признак параллельности плоскостей. Решение задач по теме.

Тема 4.3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.

Определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости. Понятие наклонной к плоскости и её проекции на плоскость. Понятие расстояния от точки до плоскости. Понятие расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми. Понятие расстояния между параллельными плоскостями. Теорема о трёх перпендикулярах. Определение угла между наклонной и плоскостью. Решение задач по теме.

Тема 4.4 Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.

Понятие двугранного угла, линейного угла двугранного угла. Признак перпендикулярности плоскостей. Решение задач по теме.

Тема 4.5 Решение задач.

Решение стереометрических задач на нахождение углов и расстояний в пространстве. Выполнение чертежей к задачам.

Раздел 5. Многогранники.

Тема 5.1. Многогранники. Основные понятия.

Определение выпуклого многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Классификация

многогранников. Сечения многогранников.

Тема 5.2. Призма.

Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе, параллелепипеде и призме. Сечение призмы. Площадь поверхности и объём призмы. Решение задач по теме.

Тема 5.3. Пирамида.

Пирамида. Правильная пирамида. Тетраэдр. Усечённая пирамида. Симметрии в пирамиде. Сечение пирамиды. Площадь поверхности и объём пирамиды. Решение задач по теме.

Тема 5.4. Правильные многогранники.

Правильные многогранники (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Приложения теории правильных многогранников. Теорема Эйлера. Решение задач по теме.

Тема 5.5. Решение задач по разделу «Многогранник».

Решение задач на вычисление основных элементов многогранников, площадей их полной и боковой поверхностей, объёмов, построение сечений.

Раздел 6. Тела и поверхности вращения.

Тема 6.1. Цилиндр.

Понятие цилиндра. Развёртки боковой и полной поверхностей. Сечения цилиндра. Решение задач на нахождение основных элементов цилиндра, площади его полной и боковой поверхностей, объёма.

Тема 6.2. Конус.

Понятие конуса. Развёртки боковой и полной поверхностей. Сечения конуса. Решение задач на нахождение основных элементов конуса, площади его полной и боковой поверхностей, объёма.

Тема 6.3. Шар и сфера.

Понятие шара и сферы. Решение задач на вычисление площади поверхности и объёма шара.

Тема 6.4. Решение задач по разделу «Тела и поверхности вращения»

Решение задач на построение простейших сечений, изображений комбинаций пространственных тел и определение соотношения их объёмов.

Раздел 7. Координаты и векторы.

Тема 7.1. Декартова система координат в пространстве.

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Координаты точки. Формулы для вычисления расстояния между двумя точками, координат середины отрезка. Решение простейших задач по теме.

Тема 7.2. Векторы в пространстве.

Понятие вектора в пространстве, длина вектора, равенство векторов, разложение вектора по координатным векторам, компланарные векторы, формулы для вычисления координат вектора и его длины. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.

Тема 7.3. Решение задач.

Решение задач на вычисление длины вектора, угла между векторами, определение координат середины отрезка и скалярного произведения векторов. Применение векторов к решению стереометрических задач.

Раздел 8. Основы тригонометрии.

Тема 8.1. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Понятие радианной меры угла. Единичная окружность. Симметрия на окружности. Формулы перехода от градусной меры к радианной и наоборот. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Знаки тригонометрических функций по четвертям. Таблица основных значений тригонометрических функций.

Тема 8.2. Основные формулы тригонометрии.

Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Формулы сложения, двойного и половинного аргумента, понижения степени, преобразования суммы и разности тригонометрических функций в их произведение и наоборот. Примеры преобразования тригонометрических выражений с использованием основных формул тригонометрии.

Тема 8.3. Тригонометрические функции.

Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, основные свойства и графики.

Тема 8.4. Решение простейших тригонометрических уравнений.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Примеры решения простейших тригонометрических уравнений.

Тема 8.5. Решение тригонометрических уравнений с использованием тригонометрических формул.

Уравнения, сводящиеся к квадратным и совокупности линейных. Однородные уравнения первой и второй степени. Решение уравнений методами введения новой переменной, разложения на множители.

Раздел 9. Начала математического анализа.

Тема 9.1. Производная функции.

Понятие о пределе последовательности. Понятие производной функции, её физический и геометрический смысл. Понятие второй производной функции, её физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.

Тема 9.2. Производные элементарных функций и правила дифференцирования.

Таблица производных основных элементарных функций (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические). Правила нахождения производной суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной функции. Решение задач на нахождение производных.

Тема 9.3. Применение производной к исследованию функций.

Условия возрастания и убывания функции. Стационарные и критические точки функции. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условие выпуклости функции вверх (вниз), наличие точек перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Решение задач на применение производной к исследованию функции и построение графиков.

Тема 9.4. Решение задач прикладной направленности.

Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в прикладных задачах.

Тема 9.5. Первообразная функции.

Определение первообразной. Множество всех первообразных для данной функции, понятие неопределённого интеграла. Правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных элементарных функций.

Тема 9.6. Площадь криволинейной трапеции.

Понятие определённого интеграла. Понятие криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Применение определённого интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции.

Тема 9.7. Приложения определённого интеграла.

Применение определённого интеграла для вычисления площадей и объемов. Решение физических

задач.

Раздел 10. Элементы комбинаторики.

Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики.

Комбинаторные конструкции. Формулы для вычисления числа перестановок, размещений, сочетаний. Комбинаторное правило умножения.

Тема 10.2. Решение задач.

Решение задач на перебор вариантов, правило умножения, формулы подсчёта числа перестановок, размещений, сочетаний. Формула бинома Ньютона, треугольник Паскаля.

Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Тема 11.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Понятие о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности события. Вычисление вероятности событий на основе подсчёта числа исходов. Сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.

Тема 11.2. Элементы математической статистики.

Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (выборка, среднее арифметическое, медиана, мода, размах). Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков.

Тема 11.3. Решение задач.

Решение задач по теории вероятностей и математической статистике.

Раздел 12. Уравнения и неравенства.

Тема 12.1. Равносильность уравнений. Основные приёмы решения уравнений.

Определение уравнения, понятие корня уравнения, область допустимых значений переменной. Равносильные уравнения. Основные приёмы решения уравнений.

Тема 12.2. Системы и совокупности уравнений.

Понятия системы и совокупности уравнений. Графические иллюстрации решения систем и совокупностей уравнений. Основные приёмы и методы решения систем уравнений (подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных).

Тема 12.3. Решение задач по теме.

Примеры решения задач на составление уравнений и систем уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Тема 12.4. Равносильность неравенств. Основные приёмы решения неравенств.

Числовые неравенства и их свойства. Метод интервалов. Основные приёмы решения неравенств: рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических. Использование свойств и графиков функций для решения неравенств. Графические иллюстрации решения систем и совокупностей неравенств.

Раздел 13. Итоговое повторение.

Тема 13.1. Итоговое повторение.

Решение комбинаторных и вероятностных задач. Решение дробно-рациональных, иррациональных,

тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Решение дробно-рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств. Исследование функций. Производная. Первообразная. Многогранники и тела вращения.

4.2. Разделы и темы дисциплины, виды занятий (тематический план)

Таблица 3.1

Тематический план
очная форма обучения

№	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	Общая трудоемкость дисциплины	в том числе					Наименование оценочного средства
				Контактная работа	СР под контролем преподавателя, НИРС	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия семинарского типа с практической	
			час.	час.	час.	час.	час.	час.	
1	Введение. Математика в современном мире.	ПР 1	2	2					
2	Раздел 1. Развитие понятия о числе.		12,5	12	0,5				
3	Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.	ПР 1, 2, 3, 4, 8.	2	2					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
4	Тема 1.2. Натуральные, целые и рациональные числа.		2	2					
5	Тема 1.3. Действительные числа.		4	4					
6	Тема 1.4. Комплексные числа.		4	4					
7	Раздел 2. Функции, их свойства и графики.		17	16	1				
8	Тема 2.1. Функции. Основные понятия.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	4	4				Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.	
9	Тема 2.2. Свойства функций и их графики.		6	6					
10	Тема 2.3. Исследование функций.		6	6					
11	Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.		30,5	30	0,5				
12	Тема 3.1. Степень с натуральным показателем, корень натуральной степени.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	4	4				Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.	
13	Тема 3.2. Степень с рациональным и действительным показателем. Иррациональные уравнения.		4	4					
14	Тема 3.3. Логарифмы и их свойства.		4	4					
15	Тема 3.4. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.		4	4					
16	Тема 3.5. Показательные уравнения и неравенства.		6	6					
17	Тема 3.6. Логарифмические уравнения и неравенства.		7	7					
18	Контрольная работа № 1		1	1					

№	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	Общая трудоемкость дисциплины	в том числе					Наименование оценочного средства
				Контактная работа	СР под контролем преподавателя, НИРС	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия семинарского типа с практической	
			час.	час.	час.	час.	час.	час.	
19	Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.		21	20	1				
20	Тема 4.1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	ПР 1, 2, 3, 6, 8	4	4					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация
21	Тема 4.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.		4	4					
22	Тема 4.3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.		4	4					
23	Тема 4.4 Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.		4	4					
24	Тема 4.5 Решение задач.		4	4					
25	Раздел 5. Многогранники.		31	30	1				
26	Тема 5.1. Многогранники. Основные понятия.	ПР 1, 2, 3, 6, 8	4	4					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация
27	Тема 5.2. Призма.		8	8					
28	Тема 5.3. Пирамида.		8	8					
29	Тема 5.4. Правильные многогранники.		4	4					
30	Тема 5.5. Решение задач по разделу «Многогранник».		6	6					
31	<i>Дифференцированный зачет</i>		2	2					
32	Раздел 6. Тела и поверхности вращения.		14,5	14	0,5				
33	Тема 6.1. Цилиндр.	ПР 3, 6, 8.	4	4					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
34	Тема 6.2. Конус.		4	4					
35	Тема 6.3. Шар и сфера.		4	4					
36	Тема 6.4. Решение задач по разделу «Тела и поверхности вращения»		2	2					
37	Раздел 7. Координаты и векторы.		10,5	10	0,5				
38	Тема 7.1. Декартова система координат в пространстве.	ПР 1, 2, 3, 6	4	4					Тематическая контрольная работа. Проверочная
39	Тема 7.2. Векторы в пространстве.		4	4					

№	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	Общая трудоемкость дисциплины	в том числе					Наименование оценочного средства
				Контактная работа	СР под контролем преподавателя, НИРС	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия семинарского типа с практической	
			час.	час.	час.	час.	час.	час.	
40	Тема 7.3 Решение задач.		2	2					ная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация
41	Раздел 8. Основы тригонометрии.		26.5	26	0,5				
42	Тема 8.1. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	4	4					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
43	Тема 8.2. Основные формулы тригонометрии.		6	6					
44	Тема 8.3. Тригонометрические функции.		6	6					
45	Тема 8.4. Решение простейших тригонометрических уравнений.		4	4					
46	Тема 8.5. Решение тригонометрических уравнений с использованием тригонометрических формул.		6	6					
47	Раздел 9. Начала математического анализа.		33	32	1				
48	Тема 9.1. Производная функции.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	4	4					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
49	Тема 9.2. Производные элементарных функций и правила дифференцирования.		5	5					
50	Тема 9.3. Применение производной к исследованию функций.		6	6					
51	Тема 9.4. Решение задач прикладной направленности.		4	4					
52	Тема 9.5. Первообразная функции.		4	4					
53	Тема 9.6. Площадь криволинейной трапеции.		4	4					
54	Тема 9.7. Приложения определённого интеграла.		4	4					
55	Контрольная работа № 2.		1	1					
56	Раздел 10. Элементы комбинаторики.		12.5	12	0,5				
57	Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики.	ПР 1, 2, 3, 7,	6	6					

№	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	Общая трудоемкость дисциплины	в том числе					Наименование оценочного средства
				Контактная работа	СР под контролем преподавателя, НИРС	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия семинарского типа с практической	
			час.	час.	час.	час.	час.	час.	
58	Тема 10.2. Решение задач.	8	6	6					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация
59	Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.		12,5	12	0,5				
60	Тема 11.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	ПР 1, 2, 3, 7, 8	6	6					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
61	Тема 11.2. Элементы математической статистики.		2	2					
62	Тема 11.3. Решение задач.		4	4					
63	Раздел 12. Уравнения и неравенства.		12,5	12	0,5				
64	Тема 12.1. Равносильность уравнений. Основные приёмы решения уравнений.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	2	2					Тематическая контрольная работа. Проверочная работа.
65	Тема 12.2. Системы и совокупности уравнений.		2	2					
66	Тема 12.3. Решение задач по теме.		4	4					
67	Тема 12.4. Равносильность неравенств. Основные приёмы решения неравенств.		4	4					
68	Раздел 13. Итоговое повторение.		4	4					
69	Тема 13.1. Итоговое повторение.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	4	4					Проверочная работа
70	Экзамен.		2	2					
71	Всего часов по дисциплине		242	234	8				

4.3. Самостоятельное изучение обучающимися разделов дисциплины

Таблица 4

№ раздела (темы) дисциплины	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-о часов
Раздел 1.	История открытия и применения комплексных чисел.	0,5
Раздел 2.	Расчётно-графическая задача «Построение и чтение графиков функций».	1
Раздел 3.	Логарифмы. Показательная и логарифмическая функции. Примеры использования в естествознании.	0,5
Раздел 4.	Изображение и символическая запись всех случаев взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве (на листе А4).	1
Раздел 5.	Изготовление моделей многогранников с соответствующим описанием (название, свойства, и т. п.).	1
Раздел 6.	Решение практико-ориентированной задачи на применение формул объёма и площади поверхности фигур вращения (цилиндр, конус, шар).	0,5
Раздел 7.	Решение с применением векторов задачи по естествознанию (например, по мотиву известной басни «... лебедь, рак и щука»).	0,5
Раздел 8.	Построение графиков тригонометрических функций (на листе миллиметровой бумаги А4).	0,5
Раздел 9.	Расчётно-графическая задача «Исследование (по полной схеме) функции и построение её графика».	1
Раздел 10.	Составление и решение задачи на применение комбинаторных конструкций и теорем сложения и умножения.	0,5
Раздел 11.	Составление и решение задачи на применение теорем сложения и умножения вероятностей или составление и решение задачи по статистике с наглядным представлением информации (диаграммы).	0,5
Раздел 12.	Составление схем решения стандартных иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений.	0,5

4.4. Темы индивидуальных творческих проектов

1. Математические и правовые законы защиты информации.
2. Выборы: математические аспекты, приёмы, способы влияния и противостояния.
3. Математика и право: партнеры и оппоненты.
4. Знаменитые математики-юристы (Г. Лейбниц, Ф. Виет, П. Ферма-по выбору).
5. История математических символов.
6. От задачи Эйлера о Кенигсбергских мостах к современной логистике.
7. «Знаменитые» числа и отношения и их «вездесущность»: проявление и применение в природе, науке, искусстве, мистике.
8. Востребованность и перспективы искусственного интеллекта в современном и будущем мире.
9. Взаимовлияние математики и астрономии.
10. Использование золотого сечения в архитектуре: от древности к современности.
11. Использование золотого сечения в живописи: от древности к современности.
12. История графических иллюзий и их современные интерпретации.
13. Математические приёмы в картографии. Проблема четырёх красок.
14. Геометрия и проблемы описания реальности. Неевклидовы геометрии.
15. Отражение математической науки и культуры в произведениях мировой художественной литературы.
16. Правильные и полуправильные многогранники. Кристаллы как природные многогранники.
17. Задачи линейного программирования в экономике.
18. Транспортная задача и задача коммивояжёра – задачи современной логистики.
19. Проблема строгости и полноты аргументации в математике и юриспруденции.
20. Симметрия в природе: биологические и математические законы.

21. Математика на шахматной доске.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методические рекомендации по изучению дисциплины

Общеобразовательная дисциплина «Математика» изучается в течение одного учебного года как единая дисциплина без традиционного для общеобразовательной школы деления на два предмета: «Геометрия» и «Алгебра и начала анализа». При этом, в определённый период времени преобладает геометрический или алгебраический материал, но важно осознавать взаимосвязь и взаимозависимость разделов, необходимость и возможность применения алгебры и анализа в геометрии и демонстрации наглядно-геометрического в алгебре и началах анализа.

Основным видом учебных занятий является комбинированный урок, то есть урок, который содержит элементы как лекции (изложение теоретического материала), так и практического занятия (решение задач). Преобладание той или иной формы проведения урока связано, прежде всего, с конкретной темой и соответствующим этапом её изучения (начало, завершение).

Для успешного освоения дисциплины очень желательно:

- вести записи в тетрадях аккуратно, оставляя небольшие «пустоты» (аналог полей) для возможных будущих пометок, исправлений и для улучшения «читабельности» (как вариант, возможна запись абзацами в шахматном порядке);
- в случае пропусков занятий восстанавливать пропущенный материал (например, с помощью фото-конспектов);
- при выполнении чертежей и построении графиков использовать простой и цветные карандаши, а также соответствующие инструменты (угольник, линейка, циркуль);
- выделять в конспекте основные формулировки, формулы и важные замечания (цветом, подчеркиванием, рамкой, восклицательным знаком);
- разделять соответствующими надписями (датой и т.д.) аудиторную («классную») и домашнюю работу.

Учебным планом предусмотрены следующие формы контроля:

- рубежная аттестация два раза за год (октябрь-ноябрь и март-апрель);
- дифференцированный зачёт, проводимый в форме письменной контрольной работы (декабрь);
- промежуточная аттестация (экзамен), проводимая после изучения дисциплины (июнь) в форме письменной контрольной работы.

На выполнение зачётной работы ориентировочно отводится 60 минут, на выполнение экзаменационной работы – 80 минут.

Наряду с двумя вышеуказанными формами контроля применяются и другие:

- тематическая контрольная работа (проводится после завершения изучения темы, продолжительность 40-45 минут);
- проверочная работа (проводится неоднократно в процессе изучения темы, продолжительность 10-20 минут);
- математический диктант (обычно проводится для проверки знания формулировок и формул, продолжительность 5-7 минут (3-5 вопросов));
- устный опрос фронтально или у доски (экспресс-проверка усвоения теоретического материала);
- опрос у доски (решение задач, возможно с дополнительным вопросом по теории);
- выполнение индивидуальных заданий (по карточкам);
- проверка тетрадей (по ходу урока) с выставлением отметки за скорость/качество.

Для подготовки к контрольным работам рекомендуется использовать примерные варианты тематических контрольных работ (см. стр. 67-77).

Предлагаемые подготовительные варианты тематических контрольных работ и демонстрационный вариант экзаменационной работы содержат, как правило, избыточное число заданий, что позволяет охватить все возможные задания соответствующих реальных контрольных работ и тем самым успешнее к ним подготовиться.

5.3. Информационное обеспечение изучения дисциплины

Информационные, в том числе электронные ресурсы Университета, а также иные электронные ресурсы, необходимые для изучения дисциплины:

№ п/п	Наименование	Адрес в сети Интернет
1.	ЭБС Znanium.com	http://znanium.com Основная коллекция Коллекция издательства Статут
2.	ЭБС ЮРАЙТ	www.biblio-online.ru
3.	ЭБС BOOK.ru	www.book.ru коллекция издательства Проспект Юридическая литература; коллекции издательства КноРус Право, Экономика и Менеджмент
4.	East View information Services	www.ebiblioteka.ru Универсальная база данных периодики (электронные журналы)
5.	НЦР РУКОНТ	http://mcont.ru/ Раздел Ваша коллекция - РГУП-периодика (электронные журналы)
6.	Информационно-образовательный портал РГУП	www.op.rau.ru электронные версии учебных, научных и научно-практических изданий РГУП
7.	Система электронного обучения «Фемида»	www.femida.rau.ru Учебно-методические комплексы, Рабочие программы по направлению подготовки
8.	Правовые системы	Гарант, Консультант, Кодекс
9.	Официальный сайт Университета	https://www.rgu.ru

Основная и дополнительная литература указана в Карте обеспеченности литературой

6. Материально-техническое обеспечение.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются специальные помещения. Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Для проведения занятий предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Демонстрационное оборудование представлено в виде мультимедийных средств. Учебно-наглядные пособия представлены в виде экранно-звуковых средств, печатных пособий, слайд-презентаций, видеофильмов, макетов и т.д., которые применяются по необходимости в соответствии с темами (разделами) дисциплины.

Для самостоятельной работы обучающихся помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется, утверждается и отражается в справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы.

7. Карта обеспеченности литературой

Кафедра правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин

Направление подготовки (специальность): 21.02.19 Землеустройство

Дисциплина: Математика: алгебра, начала мат. анализа, геометрия

Курс 1

Наименование, Автор или редактор, Издательство, Год издания, кол-во страниц	Вид издания	
	ЭБС (указать ссылку)	Кол-во печатных изд. в библиотеке вуза
1	2	3
Основная литература		
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. - 3-е изд. - Москва: ООО "Русское слово-учебник", 2019. - 464 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-00359-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2004388 (дата обращения: 17.06.2024). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=426898#bib	
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. - 2-е изд. - Москва: ООО "Русское слово-учебник", 2018. - 400 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-00274-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2004390 (дата обращения: 17.06.2024). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=426899#bib	
Дополнительная литература		
Математика: алгебра и геометрия: учебник для 9 класса общеобразовательных организаций : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. - 2-е изд. - Москва: ООО «Русское слово — учебник», 2019. - 376 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-00414-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2004387 (дата обращения: 17.06.2024). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=426897#bib	

Зав. библиотекой _____

Зав. кафедрой _____

8. Фонд оценочных средств

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Развитие понятия о числе.	ПР 1, 2, 3, 4, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
2.	Раздел 2. Функции, их свойства и графики.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
3.	Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
4.	Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.	ПР 1, 2, 3, 6, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
5.	Раздел 5. Многогранники.	ПР 1, 2, 3, 6, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
6.	Раздел 6. Тела и поверхности вращения.	ПР 3, 6, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
7.	Раздел 7. Координаты и векторы.	ПР 1, 2, 3, 6	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
8.	Раздел 8. Основы тригонометрии.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
9.	Раздел 9. Начала математического анализа.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант.
10.	Раздел 10. Элементы комбинаторики.	ПР 1, 2, 3, 7, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.

11.	Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	ПР 1, 2, 3, 7, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа. Устный опрос. Математический диктант. Доклад, сообщение, презентация.
12.	Раздел 12. Уравнения и неравенства.	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 8	Тематическая контрольная работа. Проверочная работа.
13.	Раздел 13. Итоговое повторение	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Проверочная работа.
14.	Промежуточный контроль	ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Дифференцированный зачёт (1 семестр) <i>(в письменной форме)</i> Экзамен (2 семестр) <i>(в письменной форме)</i>

8.2. Оценочные средства

Тематические контрольные работы**1. Перечень компетенций (части компетенции) и предметных результатов, проверяемых оценочным средством (наименование, код):**

- ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.
- ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.
- ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- ПР 4. Владение стандартными приёмами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений.
- ПР 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.
- ПР 6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.
- ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

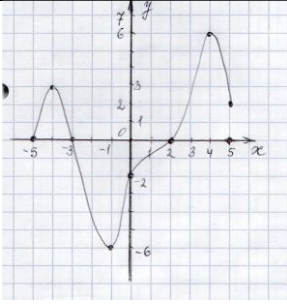
Комплект заданий для тематических контрольных работ**Раздел 1. Развитие понятия о числе.**Контрольная работа №1.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Даны множества $A = \{-1; 0; 1; 3; 5\}$ и $B = \{-2; 0; 1; 4\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4.
2.	Вычислите i^9 ; i^{17} ; i^{2002} .	
3	Для чисел $z_1 = 5 + 2i$; $z_2 = 3 - i$ найдите: а) $\operatorname{Re} z_1$ и $\operatorname{Im} z_2$; б) \bar{z}_1 и $-z_2$; в) $z_1 + z_2$; $z_1 - z_2$; $z_1 \cdot z_2$; $z_1 : z_2$.	

4.	Переведите бесконечную периодическую дробь $0,(12)$ в обыкновенную.	
5.	Представьте дробь $\frac{8}{11}$ в виде бесконечной периодической дроби.	
6(*).	Исследуйте на замкнутость относительно операций сложения и умножения множества: а) $K = \{1; -1\}$; б) множество целых чисел, кратных шести.	

Раздел 2. Функции, их свойства и графики.

Контрольная работа №2.

№ п/п	Задание	Код компетенции	
1.	<p>Функция $y=f(x)$ задана графически. Укажите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Область определения $D(y)=$ 2) Область значений $E(y)=$ 3) Нули функции 4) Промежутки знакопостоянства: $f(x) > 0$ при $f(x) < 0$ при 5) Промежутки монотонности: Функция возрастает на промежутках: Функция убывает на промежутках: 6) Точки экстремума: Точки минимума Точки максимума 7) Экстремумы функции. 8) Является ли функция чётной, нечётной, общего вида. 9) Является ли функция периодической. 10) Наибольшее значение функции и наименьшее значение функции. 		ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{4x+8}}{x-3}$		
3	Найдите промежутки знакопостоянства $y = \frac{(x-4)(x-2)}{x+3}$		
4.	Исследуйте на чётность функцию $y = \frac{x-1}{4-x^2}$		

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.

Контрольная работа №3.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	<p>Вычислите:</p> <p>а) $\left(\frac{5}{12}\right)^{3,3} \cdot \left(\frac{5}{12}\right)^{-2,1} : \left(\frac{5}{12}\right)^{1,2}$; б) $\sqrt[7]{3} \cdot 3^{\frac{13}{7}}$; в) $\log_5 125$; г) $\log_{\frac{1}{2}} 16$.</p>	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	<p>Вычислите: а) $\log_7 \frac{11}{7} - \log_7 77 + 3^{\log_3 9}$; б) $\frac{\log_4 216}{\log_4 6} - \log_5 \frac{1}{\sqrt[4]{125}}$;</p> <p>в) $\log_2 \log_9 \log_4 64$.</p>	
3	<p>Найдите область определения функции:</p> <p>а) $y = 2^x$; б) $y = 3^{\sqrt{x+5}}$; в) $y = \log_2(7-x)$; г) $y = \log_{x+2}(4-x)$.</p>	
4.	Сравните числа: а) $15^{20,9}$ и 15^{-1} ; б) $\log_2 \frac{12}{9}$ и $\log_2 \frac{31}{12}$.	
5.	Определите знак числа: а) $\log_{0,6} 0,89$; б) $\ln \frac{18}{21}$.	

Контрольная работа №4.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите уравнения: а) $3^x = 27$; б) $4^{2x+3} = \left(\frac{1}{64}\right)^{x-4}$; в) $5 \cdot 9^x + 3^x - 6 = 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Решите уравнения: а) $\log_2 x = 7$; б) $\log_{\frac{1}{4}}(x-2) = -0,5$; в) $\log_9(2x^2 - 3x) = \log_9(x+6)$; г) $\sqrt{x+9} = 2x - 3$.	
3	Решите неравенства: а) $3^x > 9$; б) $6^{3x-4} \geq \left(\frac{1}{36}\right)^{x+5}$; в) $\lg x < 2$; г) $\log_{1,9}(3x+6,9) \leq 1$; д) $\log_{0,2}(3+x) \geq \log_{0,2}(5x+1)$.	
4.(*)	Решите уравнения и неравенства: а) $3^{5x-1} + 3^{5x-2} = 12$; б) $5\log_5^2 x + 3\log_5 x - 2 \geq 0$.	

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.Контрольная работа №5.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	SABC - правильная треугольная пирамида. Точки M, N и K середины сторон SB, SC и SA соответственно. а. Изобразите пирамиду. б. Определите взаимное расположение прямых BC и SA. Ответ обоснуйте. в. Определите взаимное расположение прямой MN и плоскости SAB. Ответ обоснуйте. г. Определите взаимное расположение плоскостей MNK и ABC. Ответ обоснуйте.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 6.
2.	Дана правильная четырёхугольная призма ABCDA ₁ B ₁ C ₁ D ₁ . а. Изобразите призму. б. Определите взаимное расположение прямых CD и B ₁ V. Ответ обоснуйте. в. Определите взаимное расположение прямой AD и плоскости BCC ₁ . Ответ обоснуйте. г. Определите взаимное расположение плоскостей ABC ₁ и CA ₁ B ₁ . Ответ обоснуйте.	

Раздел 5. Многогранники.Контрольная работа №6.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	SABC - правильная треугольная пирамида. Высота SO = $2\sqrt{3}$, AB = 2, BO = $\frac{2\sqrt{3}}{3}$. Точки M и N середины сторон SB и SC соответственно. а. Найдите боковое ребро пирамиды. б. Найдите тангенс угла наклона ребра SB к плоскости основания. в. Найдите тангенс угла наклона плоскости SAB к плоскости основания. г. Найдите объём данной пирамиды. д. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 6.
2.	Дана правильная четырёхугольная призма ABCDA ₁ B ₁ C ₁ D ₁ . Сторона AB = 5, а боковое ребро AA ₁ = 6. а. Найдите тангенс угла наклона прямой D ₁ C к плоскости основания.	

	b. Найдите тангенс угла между прямой AB_1 и прямой B_1A_1 . c. Найдите объём данной призмы. d. Найдите площадь полной поверхности призмы. e. Найдите тангенс угла наклона плоскости ABC_1 к плоскости основания.	
--	---	--

Раздел 6. Тела и поверхности вращения.

Контрольная работа №7.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Радиус основания конуса равен 12, а образующая равна 13. а. Изобразите конус. б. Найдите площадь полной поверхности конуса. с. Найдите объём данного конуса. д. Найдите площадь осевого сечения конуса.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 6.
2.	Радиус основания цилиндра равен 7, а ось $OO_1=4$. а. Изобразите цилиндр. б. Найдите площадь полной поверхности цилиндра. с. Найдите объём данного цилиндра. д. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.	
3.	Диаметр шара равен 6. а. (*) Изобразите шар. б. Найдите площадь полной поверхности шара. с. Найдите объём шара. д. Найдите площадь диагонального сечения шара.	

Раздел 7. Координаты и векторы.

Контрольная работа №8.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Даны точки $A(2; -4; 1)$ и $B(-2; 0; 3)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} и его длину.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 6.
2.	Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ и $\vec{b} = \{-3; 1; 2\}$. Найдите $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$.	
3.	Даны векторы $\vec{a} = \{2; -6; 3\}$ и $\vec{b} = \{-1; 2; -2\}$. Найдите: а) $ \vec{a} + \vec{b} $; б) $ \vec{a} + \vec{b} $.	
4.	Даны точки $A(2; 1; -8)$; $B(1; -5; 0)$ и $C(8; 1; -4)$. Докажите, что $\triangle ABC$ – равнобедренный.	
5.	Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если: а) $ \vec{a} = 4$; $ \vec{b} = \sqrt{3}$; $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$; б) $\vec{a} = \{2; -3; 1\}$, $\vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{k}$.	
6.	Даны векторы $\vec{a} = \{4; 1; -2\}$ и $\vec{b} = \{3; m; 2\}$. Найдите значение m , при котором \vec{a} и \vec{b} будут перпендикулярны.	
7.	Даны векторы $\vec{a} = \{n; 4; -2\}$ и $\vec{b} = \{3; m; 2\}$. Найдите значения m и n , при которых \vec{a} и \vec{b} будут коллинеарны.	
8.	Изобразите на координатной плоскости векторы $\overrightarrow{OA} = \{2; -2; 5\}$; $\overrightarrow{OB} = \{-3; 4; 4\}$.	

Раздел 8. Основы тригонометрии.

Контрольная работа №9.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Определите знак выражения: $\frac{\cos 6 \cdot \sin 145^{\circ}}{\operatorname{tg}\left(\frac{4\pi}{7}\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(-\frac{13\pi}{12}\right)}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Упростите выражение: $\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right) \cdot \operatorname{tg}(270^{\circ}-\alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi+\alpha) \cdot \sin(360^{\circ}+\alpha)}$	
3.	Найдите $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{1}{3}$, $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.	
4.	Сравните числа: а) $\cos 5$ и $\cos 7$; б) $\sin \frac{5\pi}{12}$ и $\sin \frac{7\pi}{13}$; в) $\operatorname{tg} 138^{\circ}$ и $\operatorname{tg} 213^{\circ}$; г) $\operatorname{ctg}\left(-\frac{17\pi}{7}\right)$ и $\operatorname{ctg}\left(-\frac{5\pi}{9}\right)$	
5.	Вычислите: $\cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg}\left(-\frac{5\pi}{4}\right) + \operatorname{ctg} 30^{\circ} \cdot \sin\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$.	

Контрольная работа №10.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Вычислите: $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2 \operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) - \operatorname{arcctg}(-1) + 3 \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Решите уравнения: а) $\sin 3x = -1$; б) $\sqrt{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$; в) $\left(2 \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1\right) \cdot (6 \cos(4x + 2) - 7) = 0$; г) $\sqrt{3} + 3 \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{5} - \frac{\pi}{4}\right) = 0$; д) $5 \cos^2 x - \sin x + 5 = 0$; е) $4 \sin\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) = -\sqrt{2}$; ж) $\cos^2\left(3x - \frac{\pi}{3}\right) - \sin^2\left(3x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$; з) $1 - \cos 6x = 2 \sin 3x$.	

Раздел 9. Начала математического анализа.

Контрольная работа №11.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите производные функций: а) $y = 5x^{10} + 3x^2 - 5$; б) $y = e^x - 5x + 7$; в) $y = 5^x \cdot \cos x$; г) $y = \frac{\sin x}{x^4 + 1}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Найдите тангенс наклона касательной, проведённой к графику функции $y = 3x^2 - 5 \sin x + 1$ в точке $x = 0$.	
3.	Напишите уравнение касательной, проведённой к графику функции $y = x^3 - 2\sqrt{2} + 2$ в точке $x = 1$.	
4.	Определите скорость тела, движущегося по закону: $s(t) = t^2 + 2t$ в момент времени $t = 5$.	

Контрольная работа №12.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите производную функций. а) $y = \frac{7}{x^9} + 6 \sqrt[8]{x^7} - 8$; б) $y = x^4 \cdot \operatorname{ctg} x$; в) $y = \frac{\sqrt{x}}{x^2+4}$; д) $y = \ln(\cos x)$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5. ПР 6.
2.	Исследуйте функцию $y = -x^3 + 3x + 5$ на монотонность и экстремумы.	
3.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на отрезке $[0;3]$.	
4.	Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба функции $y = x^4 + 4x^3 - 1$.	
5.	Число 40 запишите в виде суммы двух чисел так, чтобы сумма их кубов была наименьшей.	
6.	Найдите, какую наибольшую площадь может иметь прямоугольник, периметр которого равен 16 см.	

Контрольная работа №13.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите общий вид первообразных функции $f(x)$: $f(x) = 5x^4 - \frac{1}{x} + 2 \cos x - 17$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5. ПР 6.
2.	Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку М: $f(x) = 3x^2 - 3$, М (1; -1).	
3.	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: а) $y = x^2 + 1$; $y = 0$; $x = -1$; $x = 1$. б) $y = \sin x$; $x = \frac{\pi}{6}$; $x = \frac{\pi}{3}$.	
4(*).	Вычислите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ох площадей, ограниченных указанными линиями: $y = \frac{1}{x}$; $x = 1$; $x = 2$; $y = 0$.	

Раздел 10. Элементы комбинаторики.Контрольная работа №14.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	У Ирины пять подруг: Вера, Зоя, Марина, Полина и Светлана. Она решила пригласить двух из них в кино. Сколько вариантов выбора подруг для похода в кино есть у Ирины?	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	Курьер должен разнести пакеты в 7 различных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?	
3.	Сколько среди четырёхзначных чисел, составленных из цифр 3,5,7,9 (без повторения), таких, которые начинаются с цифры 3?	
4.	Сколькими способами тренер может определить, кто из 12 спортсменов, готовых к участию в эстафете 4x100 м, побежит на первом, втором, третьем и четвёртом этапах?	
5.	Игральная кость подбрасывается два раза. Сколькими способами может выпасть оба раза чётное число?	

Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Контрольная работа №15.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Десять учащихся получили за зачет оценки: 5, 5, 1, 3, 2, 4, 4, 5, 3, 4. а) отразите данные на круговой и на столбчатой диаграмме; б) найдите размах, моду и медиану ряда оценок. Найдите среднее арифметическое полученных оценок; в) определите вероятность того, что случайно выбранный учащийся этой группы получил тройку.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	Случайным образом выбрали двузначное число. Найдите вероятность того, что оно: а) оканчивается цифрой 5; б) состоит из различных цифр; в) больше 70 и меньше 97.	
3.	Найдите вероятность того, что при бросании двух кубиков в сумме выпадет больше девяти очков.	
4.	В студенческой группе 15 юношей и 10 девушек. 30% юношей и 40% девушек имеют ноутбук. После занятий Наталия Борисовна обнаружила, что в аудитории оставлен кем-то забытый ноутбук. Какова вероятность, что он принадлежит девушке?	
5.	Найдите вероятность того, что при бросании двух кубиков в сумме выпадет больше девяти очков.	

Раздел 12. Уравнения и неравенства.

Контрольная работа №16.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Равносильны ли уравнения: а) $x^2 + 6x - 7 = 0$ и $(x - 1)(x^2 + 6x - 7) = 0$; б) $\frac{x^2(x-1)}{x} = 0$ и $x(x - 1) = 0$; в) $\lg(x - 1)^2 = 0$ и $2\lg(x - 1) = 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Решите уравнения: а) $9^x + 5 \cdot 3^x - 6 = 0$; б) $\lg(x + 3) + \lg x = 1$; в) $3\sin x + 4\cos^2 x \cdot \sin x = 0$; г) $\sqrt{5 + x} = x$.	

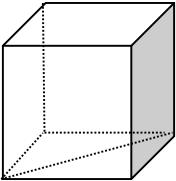
Контрольная работа №17.

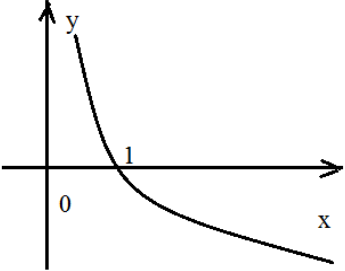
№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите неравенства: а) $\frac{x(x+2)(x-5)}{x(x+4)} \leq 0$; б) $ x + 3 < 2$; в) $5^x < 6$; г) $2^{x^2+x-2} > 16$; д) $\log_{0.5}(x + 2) \geq 1$; е) $\log_4(x^2 - 4) \geq \log_4(x^2 - 4x + 4)$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Раздел 13. Итоговое повторение

Контрольная работа №18.

К каждому заданию дано несколько ответов. Укажите верный ответ, сопроводив кратким решением.

№ п/п	Задание	Код компетенции	
1.	Упростите выражение: $\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha} - \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$. А. $3\cos \alpha$; Б. $\cos \alpha$; В. 0; Г. $2\cos \alpha - \sin \alpha$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5. ПР 6. ПР 7	
2.	Решите уравнение: $2\cos^2 x - 5\cos x = 0$. А. $\pm \arccos 2,5 + 2\pi n, n \in Z$; Б. $\pi n, n \in Z$; В. $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$; Г. $\pi + 2\pi n, n \in Z$		
3.	Найдите производную функции $f(x) = x^4 \cdot \sin x$. а. $f'(x) = 4x^3 \cdot \cos x$; б. $f'(x) = 4x^3 \cdot \sin x + x^4 \cdot \cos x$; в. $f'(x) = 4x^3 \cdot \sin x + \cos x^5$; г. $f'(x) = -4x^3 \cdot \cos x$.		
4.	Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно 4. Найдите расстояние от вершины D_1 до прямой AC . а. $4\sqrt{5}$; б. $2\sqrt{6}$; в. $2\sqrt{2}$; г. $4\sqrt{3}$.		
5.	Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(2x - 3) \geq -1$. а. $[3; +\infty)$; б. $(1.5; +\infty)$; в. $(-\infty; 3]$; г. $(1.5; 3]$.		
6.	Найдите промежутки убывания функции $f(x) = x^3 - 3x^2$. а. $(0; 2)$; б. $(-\infty; 0] \cup [2; +\infty)$; в. $[0; 2]$; г. $[-2; 0]$.		
7.	Найдите диагональ правильной четырёхугольной призмы, если сторона основания 7, высота $\sqrt{17}$. а. $4\sqrt{2}$; б. 7 в. 9; г. $\sqrt{15}$.		
8.	Найдите объём конуса, полученного в результате вращения прямоугольного треугольника с гипотенузой 10 и острым углом 30° вокруг меньшего катета. а. 125π ; б. $125\pi\sqrt{3}$; в. 100π ; г. $\frac{125\pi}{3}$.		

9.	<p>Из данных выражений выберите то, которое имеет смысл.</p> <p>а. $\sqrt{\frac{1}{\lg 1}}$;</p> <p>б. $\sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$;</p> <p>в. $\sqrt[4]{-\frac{1}{16}}$;</p> <p>г. $\sqrt{\lg 0.1}$.</p>	
10.	<p>Укажите, график какой функции схематично изображен на рисунке.</p> <p>а. $y = \frac{1}{x}$;</p> <p>б. $y = \log_{\frac{1}{2}} x$;</p> <p>в. $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{2}}$;</p> <p>г. $y = 2x$.</p>	
11.	<p>Найдите функцию, для которой функция $G(x) = x^4 - x$ является первообразной.</p> <p>а. $g(x) = \frac{x^5}{5} - \frac{x^2}{2}$;</p> <p>б. $g(x) = 4x^3 - 1$;</p> <p>в. $g(x) = x^5 - 2x^2$;</p> <p>г. $g(x) = x^3 - 2$.</p>	
12.	<p>Решите уравнение: $4^x + 3 \cdot 2^x - 2 = 0$.</p> <p>а. -1;</p> <p>б. 1;</p> <p>в. 0;</p> <p>г. 2.</p>	
13.	<p>Найти вероятность, что при бросании двух монет выпадет два орла.</p> <p>а. $\frac{1}{2}$;</p> <p>б. 1;</p> <p>в. 0;</p> <p>г. $\frac{1}{4}$</p>	

Примечание: знаком (*) отмечены задания повышенной трудности.

2. Методические рекомендации по подготовке и проведению тематических контрольных работ.

Тематическая контрольная работа является традиционной и, вероятно, самой важной формой текущего контроля качества усвоения материала соответствующей темы. Как правило, тематической контрольной работе предшествует урок повторения, на котором происходит систематизация и обобщение изученного материала. На выполнение тематической контрольной работы отводится 40-45 минут.

Для успешного выполнения заданий тематической контрольной работы студентам необходимо серьезно готовиться, а именно:

- повторить соответствующий теоретический материал;
- просмотреть – разобрать примеры, иллюстрирующие теоретический материал;
- осознать (а лучше и письменно изложить) алгоритмы решения стандартных задач;

- решить подготовительные варианты к соответствующим контрольным работам, имеющимся в УМК по данной дисциплине;
- составить и решить самостоятельно «пробный» вариант контрольной работы.

3. Критерии оценивания.

Баллы за задания начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно (возможно наличие 1-2 недочётов) – 3 балла;
- Задание выполнено в принципе верно, но допущена негрубая ошибка – 2 балла;
- Допущена грубая ошибка (две негрубых) или решение неверное, но есть идея, в значительной степени реализованная – 1 балл;
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Окончательная оценка ставится в зависимости от процента выполнения всей работы:

Критерии оценивания в процентах	Оценки	Баллы
От 86% до 100%	«Отлично»	0,4
От 67% до 85%	«Хорошо»	0,3
От 41% до 66%	«Удовлетворительно»	0,2
От 21% до 40%	«Неудовлетворительно»	0,1
От 0% до 20%	«Неудовлетворительно»	0,0

Проверочные работы**1. Перечень компетенций (части компетенции) и предметных результатов, проверяемых оценочным средством (наименование, код):**

- ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.
- ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.
- ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- ПР 4. Владение стандартными приемами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений.
- ПР 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.
- ПР 6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.
- ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Комплект заданий для проверочных работ**Раздел 1. Развитие понятия о числе.****Проверочная работа №1.**

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Даны множества $A = \{-1; 0; 1; 3; 5\}$ и $B = \{-2; 0; 1; 4\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$.	ПР 1. ПР 2.
2.	Представьте в виде обыкновенной дроби: а) 0,32; б) 3,12(3).	ПР 3. ПР 4.

Проверочная работа №2.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Исследуйте на замкнутость относительно операции умножения множество $\{\frac{1}{3}; 1; 3\}$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3.
2.(*)	Исследуйте на замкнутость относительно операции возведения в квадрат множество $\{-1; 0; 1\}$.	

Проверочная работа №3.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Изобразите на плоскости число z и найти $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$,	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4.
2.	Выполните действия $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $z_1 : z_2$	

Проверочная работа №4.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите уравнения: а) $x^2 + 81 = 0$; б) $x^2 + 4x + 13 = 0$; в) $x^3 + 125 = 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4.

Раздел 2. Функции, их свойства и графики.Проверочная работа №5.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{x+2}}{x-1}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Найдите промежутки знакопостоянства $y = \frac{x^2(x-2)}{x+3}$	
3	Исследуйте функцию на чётность $y = \frac{x-1}{\sqrt{x^2+4}}$	
4(*).	Найдите область значений функции $y = \frac{x^2(x-2)}{x+3}$	

Проверочная работа №6.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Достройте график функции таким образом, чтобы получился график <u>чётной</u> функции.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 5.
		
2.	Для получившегося графика проведите исследование ($D(y)$, $E(y)$, периодичность, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума и экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.

Проверочная работа №7.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Вычислите: а) ${}^{20}\sqrt{9^{30}}$; б) $\left(\frac{625}{16}\right)^{-\frac{3}{4}}$; в) ${}^5\sqrt{3^9} \cdot {}^{10}\sqrt{9^{-4}}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4.
2.	Представьте в виде а) корня натуральной степени $7^{2\frac{3}{5}}$; б) степени с дробным показателем $\sqrt[9]{3^4}$	
3	Вычислите а) $2^3\sqrt{-343} + \sqrt[4]{256}$; б) $\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + 2560000^{0,25} - 35^0$; в) $\frac{2^{\frac{4}{5}} \cdot 2^{\frac{11}{5}}}{(2^{-3})^2}$	

Проверочная работа №8.

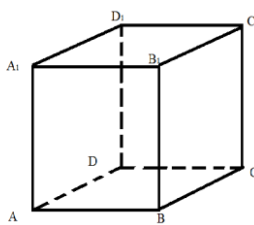
№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сравните числа: а) 3^{30} и 2^{40} ; б) ${}^{21}\sqrt{5^6}$ и $5^{\frac{7}{22}}$; в) ${}^{60}\sqrt{125^{105}}$ и ${}^5\sqrt{-30^{-1}}$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Избавьтесь от иррациональности в знаменателе: а) $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$; б) $\frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$	

Проверочная работа №9.

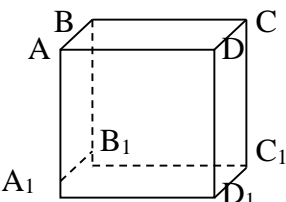
№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Вычислите: а) $\log_2 64$; б) $\log_{\frac{1}{3}} 81$; в) $5^{\log_5 4}$; г) $\log_7 98 - \log_7 2$; д) $\frac{\log_4 5}{\log_4 25}$; е) $3^{\log_{27} 5}$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Выясните, при каких значениях x существует логарифм: а) $\log_3(3x + 2)$; б) $\log_{x-2}(2x + 2)$.	

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.

Проверочная работа №10.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Выясните взаимное расположение : а) AD и CC_1 ; б) BC и AA_1D ; в) AA_1D и BCC_1 . Обоснуйте ответ.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 6.
		

Проверочная работа №11.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	<p>Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.</p>  <p>а) Для прямой AB укажите одну параллельную ей прямую, одну пересекающуюся с ней прямую и одну скрещивающуюся с ней прямую. б) Для прямой AB укажите одну параллельную ей плоскость, одну содержащую её плоскость и одну пересекающуюся с ней плоскость. в) Для плоскости ADD_1 укажите одну параллельную ей плоскость и одну пересекающуюся с ней плоскость.</p>	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 6.

Раздел 5. Многогранники.Проверочная работа №12.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Изобразите правильную треугольную призму. Обозначьте её $ABCA_1 B_1 C_1$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 6.
2.	<p>Для призмы, изображенной в номере 1:</p> <p>а) укажите взаимное расположение прямых AB и CC_1, прямой BC и плоскости $A_1 B_1 C_1$; б) найдите объём и площадь поверхности, если площадь её основания равна $4\sqrt{3}\text{см}^2$, а боковое ребро равно 3см.</p>	

Раздел 6. Тела и поверхности вращения.Проверочная работа №13.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Изобразите цилиндр. Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если радиус его основания равен 5см, а образующая 3см.	ПР 1. ПР 2.
2.	Изобразите конус. Найдите объём конуса, если радиус его основания равен 2см, а высота 3см.	ПР 3. ПР 6.

Раздел 7. Координаты и векторы.Проверочная работа №14.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Даны точки $A(2; 4; -3)$, $B(-3; 0; -2)$. Найдите координаты вектора \vec{AB} и его длину.	ПР 1. ПР 2.
2.	Даны векторы $\vec{a}(5; 0; 2)$ и $\vec{b}(-3; 4; -2)$. Найдите вектор $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$ и его длину.	ПР 3. ПР 6.
3.	Найдите угол между векторами $\vec{a} = 2\vec{i} + 6\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} - 4\vec{k}$.	

Раздел 8. Основы тригонометрии.

Проверочная работа №15.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Переведите из градусной меры в радианную: а) 15° ; б) 50° ; в) 17° ; г) 540° .	ПР 1. ПР 2.
2.	Переведите из радианной меры в градусную: а) $\frac{5\pi}{2}$; б) $\frac{3\pi}{4}$; в) 5π ; г) 4.	ПР 3. ПР 4.

Проверочная работа №16.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Определите знак числа. а) $\sin 260^\circ$; б) $\cos \frac{13\pi}{12}$; в) $\operatorname{tg} 5$; г) $\operatorname{ctg} (-450^\circ)$; д) $\sin \left(-\frac{\pi}{5}\right) \cdot \cos \frac{23\pi}{5}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3.
2.	Найдите значение выражения $2 \sin \frac{\pi}{3} + \cos \left(-\frac{\pi}{4}\right) - 2 \operatorname{tg} 0 + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right)$.	ПР 4. ПР 5.

Проверочная работа №17.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{5}{15}$, $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.	ПР 1. ПР 2.
2.	Упростите: $\frac{\operatorname{ctg}(270^\circ + \alpha)}{\cos(180^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(\pi - \alpha)}$	ПР 3. ПР 4.
3.	Вычислите: $2 \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$	ПР 5.

Проверочная работа №18.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Упростите выражение: а) $\sin \left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \operatorname{tg}(2\pi + x)$; б) $1 - \sin^2 \left(\frac{\pi}{2} + x\right)$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3.
2.	Решите уравнения: а) $\sin \left(2x + \frac{\pi}{10}\right) = 1$; б) $\cos \left(3x - \frac{\pi}{5}\right) = 0$; в) $\sin \left(\frac{\pi}{2} + x\right) + \cos x = -2$.	ПР 4. ПР 5.

Проверочная работа №19.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Вычислите: $\arcsin \left(-\frac{1}{2}\right) + 2 \arccos(-1) - 3 \arcsin \sqrt{3} + \arcsin \operatorname{ctg} 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3.
2.	Найдите наибольшее и наименьшее значение функции: а) $y = \sin x$ на отрезке $\left[\frac{2\pi}{3}; \frac{7\pi}{6}\right]$; б) $y = 2 \cos(2x - 6) + 3$ на множестве \mathbb{R} .	ПР 4. ПР 5.

Проверочная работа №20.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите уравнения: а) $\sin x = \frac{1}{2}$; б) $\operatorname{ctg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{3}$; в) $4\cos\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -5$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Раздел 9. Начала математического анализа.Проверочная работа №21.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите производные функций: а) $y = 5x^{10} + 3x^2 - 5$; б) $y = e^x - 5x + 7$; в) $y = 5^x \cdot \cos x$; г) $y = \frac{\sin x}{x^4 + 1}$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Проверочная работа №22.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Вычислите производные следующих функций: Найдите производную функций. а) $y = \frac{2}{x^5} + 2\sqrt[17]{x^4} - 3$; б) $y = (x^4 + 2x) \cdot \cos x$; в) $y = \frac{4x + \sqrt{x}}{x^2 + 4}$; д) $y = \ln(\operatorname{tg} x)$	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Проверочная работа №23.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проведённой к графику функции $y = 2 \sin x + 5x - 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Напишите уравнение касательной к графику функции $y = 3x^4 + 2x^2 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.	
3.	Найдите промежутки монотонности и экстремумы функции $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$.	
4.	Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^5 - 5x + 2$ на отрезке $[-2; 0]$.	

Проверочная работа №24.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найдите первообразную функции $f(x) = 2x^9 - e^x + \cos x - 1$, проходящую через точку $M(0;3)$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Вычислите определённый интеграл:	

	а) $\int_1^2 (x^2 + 3x)dx$; б) $\int_1^4 (3\sqrt{x} - x^3 + \frac{3}{x^2})dx$.	
--	--	--

Проверочная работа №25.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Вычислите площадь фигуры, ограниченной следующими линиями: а) $y = 2x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$; б) $y = \cos x$, $x = \frac{\pi}{4}$, $x = \frac{\pi}{3}$, $y = 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Раздел 10. Элементы комбинаторики.

Проверочная работа №26.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	В группе из 20 студентов необходимо выбрать троих делегатов на студенческую конференцию. Сколькими различными способами можно это сделать?	ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	Для составления новогодних подарков куплено 6 видов шоколадных конфет и 8 видов карамели. Для составления одного подарка используется 4 вида шоколадных конфет и 5 видов карамели. Сколькими различными способами можно собрать подарок, если количество конфет каждого вида, включаемого в подарок, одинаково?	
3.	На девяти карточках написаны цифры от 1 до 9. Из них выбирают 3 карточки и выкладывают друг за другом. Сколько различных трёхзначных чисел можно получить таким образом? Сколько различных трёхзначных чисел можно получить, если имеется 10 карточек с цифрами от 0 до 9?	

Проверочная работа №27.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	В первом ряду театральной ложи 4 места. Сколькими способами можно рассадить зрителей в первом ряду, если в ложу вошли восемь человек?	ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	На катере пять сигнальных флажков разного цвета. Сигнал состоит из двух или трех флажков, вывешенных в определённом порядке. Сколько различных сигналов может подать катер?	
3.	Сколько различных очередей можно составить из 6 человек, пришедших одновременно в кассу для получения зарплаты? Сколько среди этих очередей таких, в которых первым будет гражданин Иванов?	

Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.Проверочная работа №28.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Найти вероятность того, что при двукратном бросании игрального кубика произведение выпавших очков будет: а) кратно 9; б) кратно 2.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	Из колоды в 36 карт случайным образом вытаскивают 7 карт. Какова вероятность того, что среди выбранных карт будет хотя бы одна карта червовой масти?	
3.	В урне лежат 12 белых и 10 красных шаров. Случайным образом достают 6 шаров. Какова вероятность того, что среди этих 6 шаров ровно 3 белых?	
4.	Двузначное число составили из цифр 0, 1, 2, 3, 4. Какова вероятность того, что это число: а) чётное; б) делится на 5?	

Раздел 12. Уравнения и неравенства.Проверочная работа №29.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите уравнения: а) $\sqrt{x+2} = 1$; б) $\sqrt{x+1} + 5 = x$; в) $(x^2 + 4x)\sqrt{x-3} = 0$; г) $10\sqrt{x+3} + 17 = \frac{6}{\sqrt{x+3}}$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Проверочная работа №30.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите уравнение: а) $\log_2 \frac{1}{\sqrt{x-1}} = -1$; б) $\log_{8-x} 11 - 0,5 = 0$; в) $\log_{16}(2 + \log_2(3+x)) = 0$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Решите уравнение: а) $3^{x+3} + 8 \cdot 3^{x+2} = 33$; б) $9^x - 75 \cdot 3^{x-1} - 54 = 0$.	

Проверочная работа №31.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Решите неравенства: а) $(0,4)^{\frac{6-5x}{2+5x}} > \frac{25}{4}$ а) $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{6-5x}{2+5x}} > \frac{25}{64}$; б) $25^x < 6 \cdot 5^x - 5$; в) $6^{\log_6(x+2)} < 3$; г) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{3x-1}{x+2} < 1$; д) $\log_{0,3}(3x-8) > \log_{0,3}(x^2+4)$.	ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.

Примечание: знаком (*) отмечены задания повышенной трудности.

2. Методические рекомендации по подготовке и проведению проверочных работ.

Проверочная работа (небольшая по числу заданий и выделяемому на выполнение времени контрольная работа) проводится с целью текущего контроля уровня усвоения материала на разных этапах изучения темы, в том числе и для возможной коррекции планов последующих уроков. На выполнение проверочной работы отводится 15-25 минут.

3. Критерии оценивания.

Баллы за задания начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно (возможно наличие 1-2 недочётов) – 3 балла;
- Задание выполнено в принципе верно, но допущена негрубая ошибка – 2 балла;
- Допущена грубая ошибка (две негрубых) или решение неверное, но есть идея, в значительной степени реализованная – 1 балл;
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Окончательная оценка ставится в зависимости от процента выполнения всей работы:

Критерии оценивания в процентах	Оценки	Баллы
От 86% до 100%	«Отлично»	0,4
От 67% до 85%	«Хорошо»	0,3
От 41% до 66%	«Удовлетворительно»	0,2
От 21% до 40%	«Неудовлетворительно»	0,1
От 0% до 20%	«Неудовлетворительно»	0,0

Математический диктант, устный опрос.**1. Перечень компетенций (части компетенции) и предметных результатов, проверяемых оценочным средством (наименование, код):**

- 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 учётом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учётом 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.
- ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.
- ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.
- ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- ПР 4. Владение стандартными приемами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений.
- ПР 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.
- ПР 6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.
- ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Задания для математического диктанта, устного опроса**Раздел 1. Развитие понятия о числе.**

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Приведите пример двух числовых множеств, пересечением которых является: а) пустое множество; б) одно из данных двух множеств.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3.
2.	Запишите символически множество: а) чётных целых чисел; б) нечётных целых чисел.	
3.	Запишите символически определение множества: а) рациональных чисел; б) комплексных чисел.	
4.	Приведите пример двух иррациональных чисел, между которыми нет целых чисел.	
5.	Запишите определение числа π .	
6.	Запишите какое-нибудь комплексное число и укажите его мнимую и действительную части. Напишите число, противоположное данному и число, сопряжённое с данным.	

Раздел 2. Функции, их свойства и графики.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение функции.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 5.
2.	Сформулируйте определение области определения функции.	
3.	Сформулируйте определение множества значений функции.	
4.	Сформулируйте определение нулей функции.	
5.	Сформулируйте определение промежутков знакопостоянства функций.	
6.	Сформулируйте определение стационарных точек функции.	
7.	Сформулируйте определение критических точек функции.	
8.	Сформулируйте определение точек экстремумов функции.	
9.	Сформулируйте определение экстремумов функции.	
10.	Сформулируйте определение промежутков выпуклости вверх и вниз.	
11.	Сформулируйте определение точек перегиба.	
12.	Сформулируйте определение чётной функции.	
13.	Сформулируйте определение нечётной функции.	
14.	Сформулируйте определение периодической функции.	
15.	Сформулируйте определение возрастающей на некотором промежутке функции.	
16.	Сформулируйте определение убывающей на некотором промежутке функции.	
17.	Сформулируйте определение возрастающей функции.	
18.	Сформулируйте определение убывающей функции.	
19.	Сформулируйте определение взаимнообратных функций.	

20.	Приведите пример чётной функции.	
21.	Приведите пример нечётной функции.	
22.	Приведите пример возрастающей функции.	
23.	Приведите пример убывающей функции.	
24.	Приведите пример постоянной функции.	
25.	Приведите пример периодической функции.	
26.	Приведите пример непериодической функции.	

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение арифметического квадратного корня.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Сформулируйте определение арифметического корня n -степени.	
3.	Сформулируйте определение степени с натуральным показателем.	
4.	Сформулируйте определение логарифма числа.	
5.	Запишите основные свойства квадратного корня.	
6.	Запишите основные свойства корня n -ой степени.	
7.	Запишите основные свойства степени с натуральным показателем.	
8.	Запишите основные свойства степени с целым показателем.	
9.	Запишите основные свойства степени с рациональным показателем.	
10.	Запишите основное логарифмическое тождество.	
11.	Запишите основные свойства логарифмов.	
12.	Запишите основные правила действий с логарифмами.	
13.	Запишите область определения логарифмической функции.	
14.	Запишите область определения показательной функции.	
15.	Запишите множество значений логарифмической функции.	
16.	Запишите множество значений показательной функции.	
17.	Запишите промежутки монотонности логарифмической функции в зависимости от основания.	
18.	Запишите промежутки монотонности показательной функции в зависимости от основания.	
19.	Изобразите график логарифмической функции с основанием 2.	
20.	Изобразите график логарифмической функции с основанием $\frac{1}{2}$.	
21.	Изобразите график показательной функции с основанием 2.	
22.	Изобразите график показательной функции с основанием $\frac{1}{2}$.	

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение параллельных прямых.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2.
2.	Сформулируйте определение пересекающихся прямых.	
3.	Сформулируйте определение скрещивающихся прямых.	
4.	Сформулируйте определение параллельных прямой и плоскости.	

5.	Сформулируйте определение прямой, лежащей в плоскости.	ПР 3. ПР 6.
6.	Сформулируйте определение прямой, пересекающей плоскость.	
7.	Сформулируйте определение параллельных плоскостей.	
8.	Сформулируйте определение пересекающихся плоскостей.	
9.	Сформулируйте определение угла между пересекающимися прямыми.	
10.	Сформулируйте определение перпендикулярных плоскостей.	
11.	Сформулируйте определение перпендикулярных прямых.	
12.	Сформулируйте определение угла между скрещивающимися прямыми.	
13.	Сформулируйте определение угла между прямой и плоскостью.	
14.	Сформулируйте определение прямой, перпендикулярной к плоскости.	
15.	Сформулируйте определение наклонной к плоскости.	
16.	Сформулируйте определение двугранного угла.	
17.	Сформулируйте определение линейного угла двугранного угла.	
18.	Сформулируйте определение расстояния между скрещивающимися прямыми.	
19.	Сформулируйте теорему – признак скрещивающихся прямых. Изобразите соответствующую «картинку» и запишите (*) теорему символически.	
20.	Сформулируйте теорему – признак параллельности прямой и плоскости. Изобразите соответствующую «картинку» и запишите (*) теорему символически.	
21.	Сформулируйте теорему – признак параллельности плоскостей. Изобразите соответствующую «картинку» и запишите (*) теорему символически.	
22.	Сформулируйте теорему – признак перпендикулярности прямой и плоскости. Изобразите соответствующую «картинку» и запишите (*) теорему символически.	
23.	Сформулируйте теорему – признак перпендикулярности плоскостей. Изобразите соответствующую «картинку» и запишите (*) теорему символически.	
24.	Сформулируйте теорему о трёх перпендикулярах. Изобразите соответствующую «картинку» и запишите (*) теорему символически.	

Раздел 5. Многогранники.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение многогранника.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07.
2.	Сформулируйте определение выпуклого многогранника.	
3.	Сформулируйте определение призмы.	ПР 1.
4.	Сформулируйте определение высоты призмы.	ПР 2.
5.	Сформулируйте определение диагонали призмы.	ПР 3.
6.	Сформулируйте определение прямой призмы.	ПР 6.
7.	Сформулируйте определение правильной призмы.	
8.	Сформулируйте определение параллелепипеда.	
9.	Сформулируйте определение прямого параллелепипеда.	
10.	Сформулируйте определение прямоугольного параллелепипеда.	
11.	Сформулируйте определение куба.	
12.	Сформулируйте определение пирамиды.	
13.	Сформулируйте определение высоты пирамиды.	
14.	Сформулируйте определение правильной пирамиды.	

15.	Сформулируйте определение апофемы.
16.	Сформулируйте определение правильного тетраэдра.
17.	Сформулируйте определение усечённой пирамиды.
18.	Сформулируйте определение правильной усечённой пирамиды.
19.	Сформулируйте определение правильного многогранника.
20.	Перечислите 5 правильных многогранников.
21.	Укажите число рёбер, вершин и граней правильного тетраэдра.
22.	Укажите число рёбер, вершин и граней правильного гексаэдра.
23.	Укажите число рёбер, вершин и граней правильного октаэдра.
24.	Укажите число рёбер, вершин и граней правильного додекаэдра.
25.	Укажите число рёбер, вершин и граней правильного икосаэдра.
26.	Сформулируйте теорему Эйлера для выпуклых многогранников.
27.	Запишите формулу для вычисления объёма призмы.
28.	Запишите формулу для вычисления объёма прямоугольного параллелепипеда с измерениями a , b , c .
29.	Запишите формулу для вычисления объёма куба с ребром a .
30.	Запишите формулу для вычисления объёма пирамиды.
31.*	Запишите формулу для вычисления объёма усечённой пирамиды.

Раздел 6. Тела и поверхности вращения.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение цилиндра.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 6.
2.	Сформулируйте определение конуса.	
3.	Сформулируйте определение усечённого конуса.	
4.	Сформулируйте определение шара.	
5.	Сформулируйте определение сферы.	
6.	Сформулируйте определение радиуса шара.	
7.	Что является осевым сечением цилиндра?	
8.	Что является осевым сечением конуса?	
9.	Что является осевым сечением усечённого конуса?	
10.	Что является осевым сечением шара?	
11.	Изобразите цилиндр.	
12.	Изобразите конус.	
13.*	Изобразите шар.	
14.	Изобразите развёртку поверхности цилиндра.	
15.	Изобразите развёртку поверхности конуса.	
16.	Запишите формулу для вычисления объёма цилиндра.	
17.	Запишите формулу для вычисления объёма конуса.	
18.	Запишите формулу для вычисления объёма шара.	
19.*	Запишите формулу для вычисления объёма усечённого конуса.	
20.	Запишите формулу для вычисления площади основания цилиндра.	
21.	Запишите формулу для вычисления площади основания конуса.	
22.	Запишите формулу для вычисления площади боковой поверхности цилиндра.	
23.	Запишите формулу для вычисления площади боковой поверхности конуса.	
24.	Запишите формулу для вычисления площади полной поверхности цилиндра.	
25.	Запишите формулу для вычисления площади полной поверхности конуса.	
26.	Запишите формулу для вычисления площади поверхности шара.	

Раздел 7. Координаты и векторы.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение вектора.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 6.
2.	Сформулируйте определение равных векторов.	
3.	Сформулируйте определение противоположных векторов.	
4.	Сформулируйте определение коллинеарных векторов.	
5.	Сформулируйте определение компланарных векторов.	
6.	Сформулируйте определение взаимноперпендикулярных векторов.	
7.	Сформулируйте определение скалярного произведения векторов.	
8.	Сформулируйте теорему о разложении вектора по трём некопланарным векторам.	
9.	Запишите формулу для вычисления длины вектора, заданного координатами.	
10.	Запишите формулу для вычисления скалярного произведения в координатах.	
11.	Запишите формулу для вычисления координат середины отрезка.	
12.	Запишите формулу для вычисления расстояния между точками.	
13.	Запишите формулу для вычисления косинуса угла между векторами.	
14.	Запишите условия перпендикулярности двух векторов.	
15.	Запишите условия коллинеарности двух векторов.	

Раздел 8. Основы тригонометрии.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Запишите формулу перевода радианной меры угла в градусную.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5.
2.	Запишите формулу перевода градусной меры угла в радианную.	
3.	Сформулируйте определение синуса действительного числа.	
4.	Сформулируйте определение косинуса действительного числа.	
5.	Сформулируйте определение тангенса действительного числа.	
6.	Сформулируйте определение котангенса действительного числа.	
7.	Сформулируйте определение арксинуса действительного числа.	
8.	Сформулируйте определение арккосинуса действительного числа.	
9.	Сформулируйте определение арктангенса действительного числа.	
10.	Сформулируйте определение арккотангенса действительного числа.	
11.	Укажите знаки синуса по координатным четвертям.	
12.	Укажите знаки косинуса по координатным четвертям.	
13.	Укажите знаки тангенса по координатным четвертям.	
14.	Укажите знаки котангенса по координатным четвертям.	
15.	Укажите связь между значениями тригонометрических функций чисел α и $-\alpha$.	
16.	Запишите основное тригонометрическое тождество.	
17.	Запишите формулу синуса удвоенного аргумента.	
18.	Запишите формулу косинуса удвоенного аргумента.	
19.	Запишите основные «шаги» алгоритма применения формул приведения.	
20.	Запишите формулу для вычисления всех нулей функции синус.	
21.	Запишите формулу для вычисления всех нулей функции косинус.	
22.	Запишите формулу для вычисления всех нулей функции тангенс.	

23.	Запишите формулу для вычисления всех нулей функции котангенса.
24.	Укажите (если есть) наибольшее значение функции синус.
25.	Укажите (если есть) наибольшее значение функции косинус.
26.	Укажите (если есть) наибольшее значение функции тангенс.
27.	Укажите (если есть) наибольшее значение функции котангенс.
28.	Укажите (если есть) наименьшее значение функции синус.
29.	Укажите (если есть) наименьшее значение функции косинус.
30.	Укажите (если есть) наименьшее значение функции тангенс.
31.	Укажите (если есть) наименьшее значение функции котангенс.
32.	Запишите формулу нахождения корней уравнения $\sin x = a$.
33.	Запишите формулу нахождения корней уравнения $\cos x = a$.
34.	Запишите формулу нахождения корней уравнения $\operatorname{tg} x = a$.
35.	Запишите формулу нахождения корней уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.

Раздел 9. Начала математического анализа.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение производной функции в точке.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 4. ПР 5. ПР 6.
2.	Запишите символически определение производной функции в точке.	
3.	Запишите правило нахождения производной суммы двух функций.	
4.	Запишите правило нахождения производной разности двух функций.	
5.	Запишите правило нахождения производной произведения двух функций.	
6.	Запишите правило нахождения производной частного двух функций.	
7.	Сформулируйте правило нахождения производной сложной функции.	
8.	Запишите формулу вычисления производной постоянной функции.	
9.	Запишите формулу вычисления производной линейной функции.	
10.	Запишите формулу вычисления производной степенной функции.	
11.	Запишите формулу вычисления производной логарифмической функции.	
12.	Запишите формулу вычисления производной показательной функции.	
13.	Запишите формулу вычисления производной функции $\sin x$.	
14.	Запишите формулу вычисления производной функции $\cos x$.	
15.	Запишите формулу вычисления производной функции $\operatorname{tg} x$.	
16.	Запишите формулу вычисления производной функции $\operatorname{ctg} x$.	
17.	Запишите формулу вычисления производной функции $\ln x$.	
18.	Запишите формулу вычисления производной функции e^x .	
19.	Запишите формулу вычисления производной функции \sqrt{x} .	
20.	Запишите формулу вычисления производной функции $\frac{1}{x}$.	
21.	Укажите связь между знаком производной на интервале и характером монотонности функции на этом интервале.	
22.	Запишите уравнение касательной к графику данной функции в точке с данной абсциссой.	
23.	Запишите символически связь между угловым коэффициентом касательной, тангенсом угла наклона касательной к положительному направлению оси абсцисс и значением производной в абсциссе точки касания.	

24.	Сформулируйте определение первообразной функции.	
25.	Сформулируйте определение неопределённого интеграла.	
26.	Запишите формулу вычисления первообразной постоянной функции.	
27.	Запишите формулу вычисления первообразной линейной функции.	
28.	Запишите формулу вычисления первообразной степенной функции.	
29.	Запишите формулу вычисления первообразной функции $\sin x$.	
30.	Запишите формулу вычисления первообразной функции $\cos x$.	
31.	Запишите формулу вычисления первообразной функции e^x .	
32.	Запишите формулу вычисления первообразной функции $\frac{1}{x}$.	
33.	Запишите формулу Ньютона – Лейбница для вычисления площади фигур с помощью определённого интеграла.	

Раздел 10. Элементы комбинаторики.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение факториала натурального числа.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	Сформулируйте определение перестановок из n элементов.	
3.	Сформулируйте определение сочетаний из n элементов по k .	
4.	Сформулируйте определение размещений из n элементов по k .	
5.	Запишите формулу для вычислений числа перестановок из n элементов.	
6.	Запишите формулу для вычислений числа сочетаний из n элементов по k .	
7.	Запишите формулу для вычислений числа размещений из n элементов по k .	
8.*	Запишите формулу для вычислений числа перестановок из n элементов с повторениями.	
9.*	Запишите формулу для вычислений числа сочетаний из n элементов по k с повторениями.	
10.*	Запишите формулу для вычислений числа размещений из n элементов по k с повторениями.	
11.	Изобразите схематически треугольник Паскаля (5 – 6 строчек).	
12.*	Запишите формулу бинома Ньютона.	

Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

№ п/п	Задание	Код компетенции
1.	Сформулируйте определение совместных событий.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1. ПР 2. ПР 3. ПР 7.
2.	Сформулируйте определение несовместных событий.	
3.	Сформулируйте определение противоположных событий.	
4.	Сформулируйте определение достоверного события.	
5.	Сформулируйте определение невозможного события.	
6.	Сформулируйте определение случайного события.	
7.	Сформулируйте определение благоприятных событий.	
8.	Сформулируйте определение вероятности (классическое).	
9.	Сформулируйте определение вероятности (статистическое – относительной частоты).	
10.	Сформулируйте определение суммы событий.	
11.	Сформулируйте определение произведения событий.	
12.	Сформулируйте определение независимых событий.	
13.	Сформулируйте определение условной вероятности.	

14.	Сформулируйте теорему о вероятности суммы двух несовместных событий.
15.	Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух зависимых событий.
16.	Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух независимых событий.
17.	Сформулируйте теорему о вероятности двух совместных событий.
18.	Какие числовые значения может принимать вероятность случайного события?
19.	Чему равна вероятность невозможного события?
20.	Чему равна вероятность достоверного события?
21.	Сформулируйте определение размаха выборки.
22.	Сформулируйте определение моды выборки.
23.	Сформулируйте определение медианы выборки.
24.	Сформулируйте определение среднего значения выборки.

Примечание: знаком (*) отмечены задания повышенной трудности.

2. Методические рекомендации по подготовке и проведению математических диктантов и устных опросов.

Математический диктант содержит обычно 5 вопросов – заданий, время на проведение 5 – 10 минут. Цель проведения диктанта – проверка знания основных формулировок и формул. В зависимости от этапа изучения раздела преподаватель составляет диктант (обычно в двух вариантах), выбирая вопросы из вышеперечисленных.

Устный опрос может проводиться как фронтально, так и индивидуально, с места или у доски в качестве дополнительного вопроса. Цель опроса - экспресс-проверка усвоения теоретического материала.

3. Критерии оценивания.

3.1. Математический диктант, состоящий из 5 заданий, оценивается следующим образом

Критерии	Оценки	Баллы
Выполнено верно 5 заданий	«Отлично»	0,4
Выполнено верно 4 задания.	«Хорошо»	0,3
Выполнено верно 3 задания.	«Удовлетворительно»	0,2
Выполнено верно 2 задания.	«Неудовлетворительно»	0,1
Выполнено менее 2 заданий.	«Неудовлетворительно»	0,0

3.2. Оценивание ответов студентов при проведении устного опроса происходит следующим образом.

3.2.1. Серия из 5 вопросов.

Критерии	Оценки	Баллы
Дан полный и правильный ответ на все вопросы.	«Отлично»	0,4
Дан правильный по сути, но с недочётами (неполный, после наводящего вопроса, оговорка) ответ на все вопросы.	«Хорошо»	0,3
Даны правильные по сути, но с недочётами ответы на 3-4 вопроса.	«Удовлетворительно»	0,2
Даны правильные ответы на 2 вопроса.	«Неудовлетворительно»	0,1

Дан правильный ответ на 1 вопрос или ни одного правильного ответа.	«Неудовлетворительно»	0,0
--	-----------------------	-----

3.2.2. Дополнительный вопрос к письменному решению на доске.

В случае правильного ответа на устный вопрос колебания в оценке за выполненное на доске задание решаются в пользу студента.

Доклады, информационные сообщения, презентации

1. Перечень компетенций (части компетенции) и предметных результатов, проверяемых оценочным средством (наименование, код):

- 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 учётом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учётом 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.
- ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.
- ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.
- ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- ПР 4. Владение стандартными приемами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений.
- ПР 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.
- ПР 6. Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.
- ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.
- ПР 8. Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. Перечень тем докладов, информационных сообщений, презентаций.

№	Тема	Код компетенции
1.	Системы счисления: шестидесятиричная, двенадцатиричная, двоичная, десятичная.	ОК 01, 02, 03, 4, 5, 6, 7. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
2.	Первый кризис математики. Открытие несоизмеримости отрезков (Пифагор).	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8..
3.	История открытия комплексных чисел.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
4.	Формулы Кардано и Феррари для нахождения корней уравнений третьей и четвёртой степени.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
5.	Различные специальные числа (Фибоначчи и др.).	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
6.	Становление алгебры (Виет).	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
7.	История введения логарифмов.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
8.	История возникновения тригонометрии.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
9.	Становление геометрии. Евклид и его Начала.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
10.	Платоновы тела (правильные многогранники).	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
11.	Полуправильные многогранники (Архимедовы тела и тела Кеплера - Пуансо).	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
12.	Геометрические открытия Архимеда.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
13.	Теорема Эйлера о соотношении числа рёбер, вершин и граней выпуклого многогранника.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
14.	Теория графов.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
15.	Неевклидовы геометрии. Геометрия Лобачевского.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
16.	Основы топологии.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 6, 8.
17.	Становление математического анализа (Ньютон и Лейбниц).	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 5, 8.
18.	Треугольник Паскаля, бином Ньютона.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 5, 7, 8.
19.	Математические софизмы и фокусы	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.
20.	Старинные математические задачи.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.
21.	Применение сложных процентов в экономических расчётах.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 8.
22.	Математика в будущей специальности.	ОК 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07. ПР 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.

3. Методические рекомендации по подготовке докладов, сообщений.

Подготовка докладов (сообщений), изучение соответствующей дополнительной литературы и создание презентаций должно способствовать достижению одной из основных целей – поддержанию и развитию интереса к математике, а также более глубокому пониманию программного материала.

Выступление с докладом (сообщением) на основном занятии или на дополнительном (кружок, факультатив) способствует развитию устной речи, умению работать с аудиторией, необходимому для будущих специалистов.

Рекомендуемая продолжительность доклада (сообщения) соответственно 10 – 15 (5 – 7) минут.

4. Критерии оценки:

Критерии	Оценки	Баллы
Текст доклада (сообщения) раскрывает тему. Свободное владение излагаемым материалом. Соблюдён регламент. Используются соответствующие наглядные материалы (диаграммы, таблицы, графики, модели) или подготовлена презентация. Адекватные ответы на заданные вопросы.	«Отлично»	0,4
Текст доклада (сообщения) раскрывает тему. Недостаточно свободное владение излагаемым материалом или не соблюден регламент или неуверенно отвечает на заданные вопросы. Используются соответствующие наглядные материалы (диаграммы, таблицы, графики, модели) или подготовлена презентация.	«Хорошо»	0,3
Текст доклада (сообщения) раскрывает тему. Недостаточно свободное владение излагаемым материалом. Не соблюден регламент. Неуверенно отвечает на заданные вопросы. Используются соответствующие наглядные материалы (диаграммы, таблицы, графики, модели) или подготовлена презентация.	«Удовлетворительно»	0,2
Текст доклада (сообщения) не раскрывает тему, плохое владение излагаемым материалом, неуверенно отвечает или не отвечает на заданные вопросы. Отсутствует наглядность.	«Неудовлетворительно»	0,0

Вопросы для подготовки к зачёту

по дисциплине «Математика»

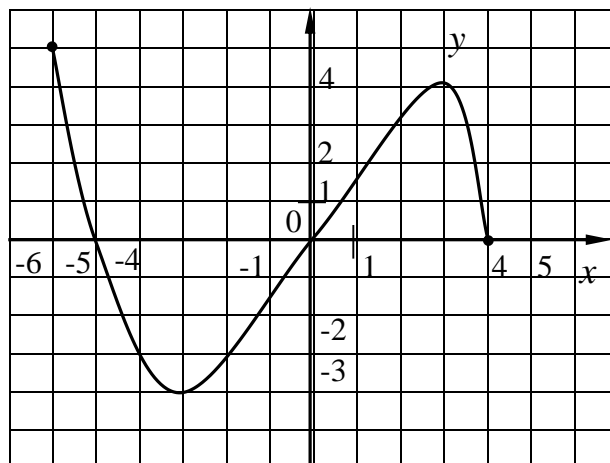
1. Числовые множества
 - операции над множествами;
 - комплексные числа и действия над ними.
2. Корни, степени, логарифмы
 - степень с натуральным, целым, рациональным и действительным показателем, корень натуральной степени;
 - логарифм числа и его свойства;
 - свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции;
 - иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, показательные и логарифмические неравенства.
3. Функции, их свойства и графики
 - определение функции;
 - область определения и множество значений;
 - нули и промежутки знакопостоянства;
 - чётность, периодичность и монотонность;
 - стационарные и критические точки, точки экстремума и экстремумы;
 - наибольшее и наименьшее значения;
 - вертикальные и горизонтальные асимптоты.
4. Прямые, плоскости и углы в пространстве
 - взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
 - основные теоремы стереометрии (признак скрещивающихся прямых, признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, теорема о трех перпендикулярах).
5. Многогранники.
 - изображение пространственных фигур на плоскости (призма, пирамида).

Заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин _____ / М.И. Ивашко

Демонстрационный вариант (для проведения зачёта в очной форме).

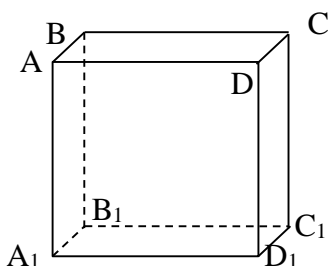
1. Даны множества $A = \{-1; 2; 3; 4; 8\}$ и $B = \{-4; -1; 0; 3\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $B \setminus A$, $A \setminus B$.
2. Для чисел $z_1 = 7 + 2i$ и $z_2 = 2 - 5i$ найдите $z_1 \cdot z_2$ и $z_1 : z_2$.
3. Вычислите: $\sqrt[3]{25} \cdot \sqrt[3]{5} + 4^{\log_4 12}$.
4. Представьте в виде степени с рациональным показателем $y^{3,8} \cdot (y^{0,2})^4 : \sqrt[4]{y^3}$.
5. Функция $y = f(x)$ задана графически. Укажите:

- а) область определения $D(y) =$
- б) область значений $E(y) =$
- в) является ли функция чётной, нечётной, общего вида:
- г) нули функции:
- д) промежутки знакопостоянства:
 $f(x) > 0$ при
 $f(x) < 0$ при
- е) промежутки монотонности:
функция возрастает на промежутках:
функция убывает на промежутках:
- ж) наибольшее значение функции:
наименьшее значение функции:
- з) точки экстремума:
точки минимума:
точки максимума:
- и) экстремумы функции:



6. Решите показательное неравенство: $3^{1-2x} > \frac{1}{27}$.
7. Решите логарифмическое уравнение: $\log_{\frac{1}{2}}(x - 7) = -2$.

8. Дан куб $ABCA_1B_1C_1D_1$.



Укажите взаимное расположение для указанных фигур. Объясните свое решение, используя теоремы или определения.

- а) AB и DD_1 ;
- б) AB и CD ;
- в) AB и CDD_1 ;
- г) AB и ADD_1 ;
- д) ABC и $A_1B_1C_1$.

9. Решите уравнение и неравенство:

а) $\log_{0,3}(7 + x) \geq \log_{0,3}(2 - x)$;

б) $3^x - 9 \cdot 3^{-x} = 8$

4. Критерии оценивания.

Баллы за задания начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно (возможно наличие 1-2 недочётов) – 3 балла.
- Задание выполнено в принципе верно, но допущена негрубая ошибка – 2 балла.
- Допущена грубая ошибка (две негрубых) или решение неверное, но есть идея, в значительной степени реализованная – 1 балла.
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Окончательная оценка ставится в зависимости от процента выполнения всей работы:

Критерии оценивания в процентах	Оценки	Баллы
От 86% до 100%	«Отлично»	13-15
От 67% до 85%	«Хорошо»	10-12
От 41% до 66%	«Удовлетворительно»	6,5-9
От 0% до 40%	«Неудовлетворительно»	0-6

Демонстрационный вариант

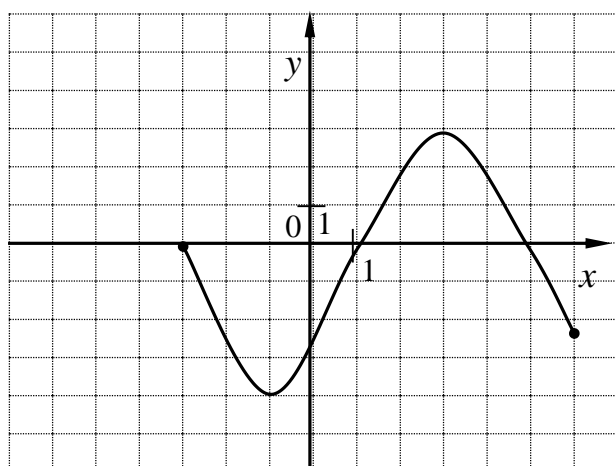
(для проведения зачета в дистанционной форме с помощью СЭО Фемида).

№1. Соответствие между действием над множествами $A = \{-6; -3; 0; 3; 6\}$ и $B = \{-4; -1; 0; 7\}$ и полученным результатом

$A \cup B$	$\{-4; -1; 7\}$
$A \cap B$	$\{0\}$
$A \setminus B$	$\{-6; -3; 3; 6\}$
$B \setminus A$	$\{-6; -3; -4; -1; 0; 3; 7; 6\}$

№2. Действительной частью комплексного числа $\bar{z}_1 \cdot z_2$, где $z_1 = 2 - 3i$ и $z_2 = 4 + 5i$, является число....

№3. Областью определения функции, график которой изображен на рисунке, является



: $[-3; 4]$

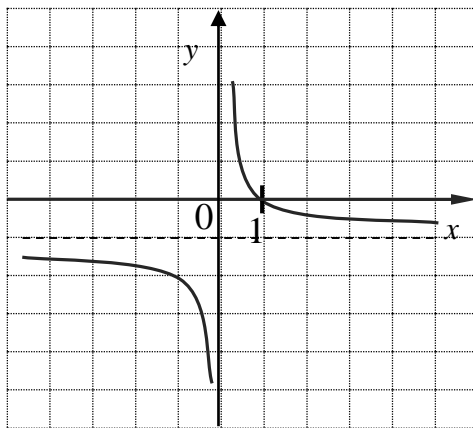
: $[-4; 4]$

: $[-3; 6]$

: $[-6; 4]$

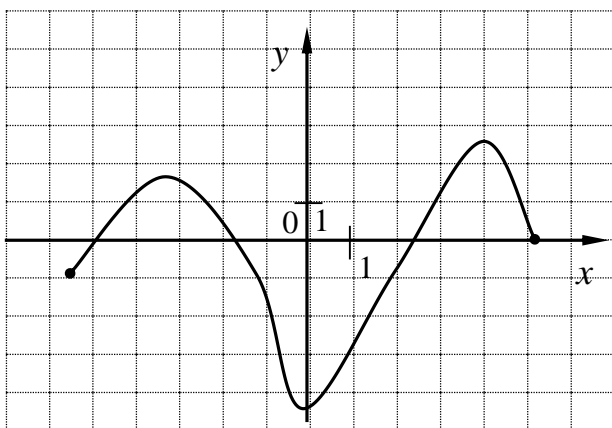
: $(-3; 6)$

№4. Следующие утверждения соответствуют функции, график которой изображен на рисунке



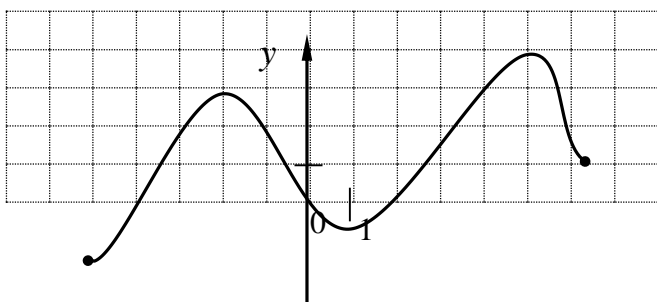
- : функция является четной
- : функция убывает на промежутке $(2;3)$
- : $x = 0$ – асимптота функции
- : $y = -1$ – асимптота функции
- : 4 – точка максимума функции
- : функция не имеет асимптот
- : $x=1$ – нуль функции

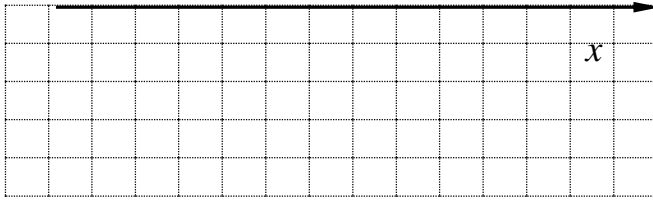
№5. Функция, график которой изображен на рисунке, принимает значения больше нуля ($f(x) > 0$) на промежутках



- : $[-5; -1,8]$
- : $[-1,8; 2,5]$
- : $[-6; -4]$
- : $[-1; 3]$
- : $[-1; 4]$
- : $(-6; -2)$
- : $(2,5; 5)$
- : $(2,5; 5]$

№6. Для функции, график которой изображен на рисунке, верно





- : $y_{max} = 4$
- : $y_{min} = 0$
- : $y_{max} = 3$
- : $y_{min} = -3$
- : $x_{min} = 1$
- : $x_{max} = -3$
- : $x_{min} = -5$
- : $x_{max} = 1$

№7. Верным расположением в порядке **убывания** чисел является

- : $\sqrt[3]{625}; \sqrt[3]{5}; 8^{\log_8 4}; \lg 500 + \lg 2; \log_5 \frac{1}{2}$
- : $8^{\log_8 4}; \lg 500 + \lg 2; \sqrt[3]{625}; \sqrt[3]{5}; \log_5 \frac{1}{2}$
- : $\lg 500 + \lg 2; \log_5 \frac{1}{2}; \sqrt[3]{625}; \sqrt[3]{5}; 8^{\log_8 4}$
- : $\log_5 \frac{1}{2}; \lg 5000 + \lg 2; 8^{\log_8 4}; \sqrt[3]{625}; \sqrt[3]{5}$
- : $\lg 500 + \lg 2; \log_5 \frac{1}{2}; 8^{\log_8 4}; \sqrt[3]{625}; \sqrt[3]{5}$

№8. После упрощения степень выражения $\sqrt[5]{x^6} \cdot (x^3)^{0,3}; x^{5,8}$ есть **десятичная дробь**...

№9. Решением уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(6x + 3) = -3$ является число...

№10. Решением неравенства $\left(\frac{1}{9}\right)^{2-4x} < 729$ является промежуток

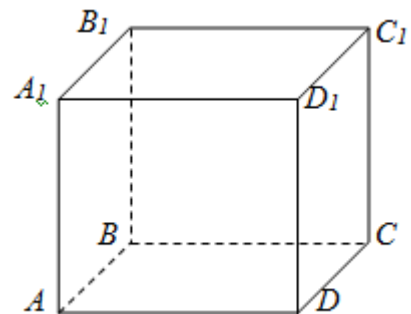
- : $(-\infty; 1,25)$
- : $(-\infty; 10)$
- : $(1,25; +\infty)$
- : $(1; +\infty)$

№11.

Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

Укажите взаимное расположение указанных фигур. Обоснуйте свое решение, используя теоремы и определения.

- а) CD и $A_1 B_1$;
- б) AB и CD_1 ;
- в) $B_1 D_1$ и ABC ;
- г) $C_1 B_1$ и $AA_1 B_1$;
- д) ABA_1 и DCD_1 .



Критерии оценивания.

Баллы за задания начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно – 5 баллов.
- Задание выполнено частично верно – от 1 до 4 баллов.
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Окончательная оценка ставится в зависимости от процента выполнения всей работы:

Критерии оценивания в процентах	Оценки	Баллы
От 86% до 100%	«Отлично»	13-15
От 67% до 85%	«Хорошо»	10-12
От 41% до 66%	«Удовлетворительно»	6,5-9
От 0% до 40%	«Неудовлетворительно»	0-6

Вопросы для подготовки к экзамену

по дисциплине «Математика»

1. Числовые множества
 - операции над множествами;
 - комплексные числа и действия над ними.
2. Корни, степени, логарифмы
 - степень с натуральным, целым, рациональным и действительным показателем, корень n -ой степени;
 - логарифм числа и его свойства;
 - свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции;
 - иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, показательные и логарифмические неравенства.
3. Функции, их свойства и графики
 - определение функции;
 - область определения и множество значений;
 - нули и промежутки знакопостоянства;
 - чётность, периодичность и монотонность;
 - стационарные и критические точки, точки экстремума и экстремумы;
 - наибольшее и наименьшее значения;
 - вертикальные и горизонтальные асимптоты.
4. Прямые, плоскости и углы в пространстве
 - взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
 - основные теоремы стереометрии (признак скрещивающихся прямых, признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, теорема о трёх перпендикулярах);
 - угол между прямой и плоскостью;
 - угол между плоскостями, линейный угол двугранного угла.
5. Многогранники, поверхности и тела вращения
 - изображение пространственных фигур на плоскости (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар);
 - вычисление объёмов и площадей поверхностей пространственных фигур;
 - правильные многогранники.
6. Основы тригонометрии
 - радианная мера угла;
 - определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
 - формулы приведения;
 - основное тригонометрическое тождество, формулы сложения, двойного и половинного аргумента, понижения степени;
 - определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа;
 - решение простейших тригонометрических уравнений;
 - тригонометрические функции, их свойства и графики.
7. Начала математического анализа
 - понятие производной функции;

- правила дифференцирования функций;
- таблица производных;
- уравнение касательной к графику функции;
- понятие второй производной;
- точки перегиба и промежутки выпуклости;
- применение производной к исследованию функций (по схеме);
- наибольшее, наименьшее значение функции на отрезке;
- понятие первообразной функции;
- таблица первообразных;
- понятие определённого интеграла;
- вычисление площадей криволинейных трапеций (формула Ньютона-Лейбница).

8. Элементы комбинаторики

- комбинаторное правило умножения;
- формулы для подсчета числа перестановок, размещений и сочетаний.

9. Элементы теории вероятностей и математической статистики

- основные понятия статистики (мода, медиана, размах, среднее арифметическое, частота);
- классическое определение вероятности;
- совместные, несовместные, зависимые, независимые события и их вероятности, условная вероятность;
- теоремы о сложении и умножении вероятностей.

Заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин _____ / М.И. Ивашко

Демонстрационный вариант для подготовки к экзамену
(для проведения экзамена в очной форме).

1. Даны множества $A = \{-4; -3; 2; 3; 7; 8\}$ и $B = \{-4; 6\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $B \setminus A$.
2. Вычислите $(4 + 2i)(5 - 2i)$.
3. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[4]{16}}{\log_6 4 + \log_6 9}$.
- 4.1. Решите неравенство $\log_7(x + 6) \leq 2$.
- 4.2. Решите неравенство $10^{4-x} \geq \frac{1}{1000}$.
- 5.1. Решите уравнение $\left(\frac{1}{7}\right)^{x+2} = 343$.
- 5.2. Решите уравнение $\log_3(x - 1) = \log_3(11 - x^2)$.
6. Решите уравнения: а) $\cos^2 x + 2,5 \cos x = 0$; б) $\cos 2x - 2 \sin x + 3 = 0$.
7. Найдите производную функции а) $f(x) = 3\sqrt{x} - 2e^x + \sqrt{5}$; б) $f(x) = \cos x: x^6$.
8. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 16 - x^2$, $y = 0$.
- 9.1. Дана правильная четырехугольная пирамида $SABCD$, высота и площадь основания которой, соответственно равны 7 см и 196 см^2 .
 - а) Изобразите пирамиду;
 - б) найдите объем этой пирамиды;
 - в) найдите угол между боковой гранью и её основанием.
- 9.2. Дан конус, высота и площадь основания которого, равна соответственно 6 см и $144\pi \text{ см}^2$.
 - а) Изобразите конус;
 - б) найдите объем этого конуса;
 - в) найдите угол между образующей конуса и её основанием.
10. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры не могут повторяться?
11. Монету бросили 3 раза. Какова вероятность, что в первый раз выпадет решка, а во второй и третий орел?

Критерии оценивания.

В заданиях, состоящих из подпунктов, оценивается каждый подпункт.

Задание №	1	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9а	9б	9в	10	11
Максим. балл	6	3	3	4	4	3	3	3	3	4	2	2	2	3	3

Максимальный балл ставится за правильно выполненное задание с необходимыми обоснованиями. Если при выполнении задания допущена ошибка (в том числе неполное обоснование), то балл уменьшается на 1. Для заданий, оцениваемых большим числом баллов (2;3;4) баллы снимаются в соответствии с количеством допущенных ошибок.

Все задания в сумме дают максимум 48 баллов. Для перевода в 100-балльную шкалу (и шкалу процентов) сумма набранных за работу баллов умножается на коэффициент $25/12$. Окончательная оценка ставится в зависимости от процента выполнения всей работы:

Критерии оценивания в процентах	Оценки	Баллы
От 86% до 100%	«Отлично»	22-25
От 67% до 85%	«Хорошо»	17-21
От 41% до 66%	«Удовлетворительно»	11-16
От 0% до 40%	«Неудовлетворительно»	0-10

Демонстрационный вариант для подготовки к экзамену
(для проведения экзамена в дистанционной форме с помощью СЭО Фемида).

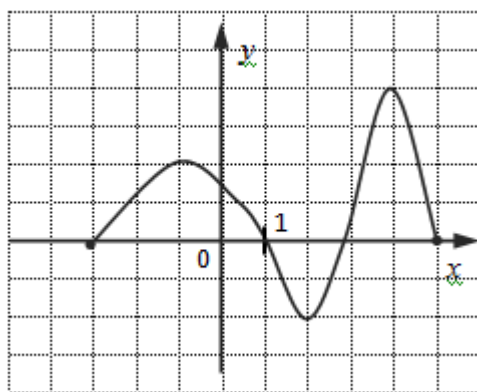
№1. Пересечение множеств $\{-1; 2; 13; 15\}$ и $\{2; 13; 15; 7\}$ содержит числа

- : 13
- : 2
- : -1
- : 15
- : 7

№2. Область определения функции $y = \sqrt{13 - x}$ есть множество

- : $(13; +\infty)$
- : $(-\infty; 13)$
- : $[13; +\infty)$
- : $(-\infty; 13]$

№3. Следующие утверждения соответствуют функции, график которой изображен на рисунке



- : функция является нечетной
- : функция убывает на промежутке $(0; 1)$
- : область определения функции является отрезок $[-4; 5]$
- : функция имеет четыре нуля
- : область значений функции является отрезок $[-3; 5]$

№4. Соответствие между степенью с дробным показателем и арифметическим корнем

$c^{\frac{7}{4}}$	$\sqrt[4]{c^7}$
$c^{-\frac{9}{5}}$	$\sqrt[3]{c^5}$
$c^{\frac{3}{5}}$	$\sqrt[5]{c^3}$
$c^{\frac{5}{3}}$	$\sqrt[5]{\frac{1}{c^9}}$

№5. а) Значение выражения $9^{\log_9 8} + \log_6 12 + \log_6 2 - \log_6 4$ равно

б) Верным расположением в порядке убывания чисел является

- : $\log_{\frac{1}{6}} 1; \log_{\frac{1}{6}} \frac{10}{13}; \log_{\frac{1}{6}} 7$
- : $\log_{\frac{1}{6}} \frac{10}{13}; \log_{\frac{1}{6}} 7; \log_{\frac{1}{6}} 1$
- : $\log_{\frac{1}{6}} \frac{10}{13}; \log_{\frac{1}{6}} 1; \log_{\frac{1}{6}} 7$
- : $\log_{\frac{1}{6}} 7; \log_{\frac{1}{6}} 1; \log_{\frac{1}{6}} \frac{10}{13}$

№6. Решением уравнения $9^x + 9^{x+1} = 90$ является число...

№7. Соответствие между неравенствами и множествами их решений

$\left(\frac{3}{5}\right)^x > \frac{27}{125}$	$(-\infty; 3)$
$\left(\frac{3}{5}\right)^x > \frac{125}{27}$	$(-\infty; -3)$
$\left(\frac{5}{3}\right)^x > \frac{27}{125}$	$(3; +\infty)$
$\left(\frac{5}{3}\right)^x > \frac{125}{27}$	$(-3; +\infty)$

№8. Решением уравнения $\log_5(6x - 8) = \log_5(4x + 4)$ является

№9. Решением неравенства $\log_{\frac{1}{3}}(4x - 7) > \log_{\frac{1}{3}}x$ является

: $(-\infty; \frac{5}{4})$

: $(0; \frac{5}{3})$

: $(\frac{7}{4}; \frac{7}{3})$

: $(\frac{5}{3}; +\infty)$

№10. а) Промежуток, которому принадлежит угол $\frac{5\pi}{7}$, выраженный в градусной мере

: $[0^\circ; 30^\circ]$

: $[35^\circ; 50^\circ]$

: $[60^\circ; 80^\circ]$

: $[90^\circ; 100^\circ]$

б) $\cos\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)$ равен

№11. а) $\cos\alpha$ не может принимать значения

: $\frac{6}{5}$

: $-\frac{3}{4}$

: $\frac{\sqrt{13}}{3}$

: 0,989898

: -1,000001

б) Решением уравнения $2\sin^2 x + 5\sin x + 3 = 0$ являются все числа вида

: $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in Z$

: $-\frac{\pi}{2} + \pi k; k \in Z$

: $\frac{\pi}{2} + \pi k; k \in Z$

: $(-1)^{n+1} \arcsin \frac{3}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi k; k \in Z$

№12. а) Примерами с допущенными ошибками в вычислениях производной являются

: $(20x^2 + 4)' = 40x$

: $(\cos x - \sin x)' = \sin x - \cos x$

: $(5x^2 \cdot \sin x)' = 10x \cdot \cos x$

: $(2e^x - \cos x)' = 2e^x + \sin x$

б) Функция $y = 2x^2 + 10x - 6$ убывает при

: $x \in [-6; 1]$

: $x \in [-2,5; +\infty)$

: $x \in [-5; 6]$

: $x \in (-\infty; -2,5]$

№13. Первообразной функции $f(x) = 3\sin x + 2e^x - 2$ является

: $F(x) = 3\cos x + 2e^x - 2x + C$

: $F(x) = -3\cos x + 2e^x - 2x + C$

: $F(x) = -3\cos x + 2e^x + C$

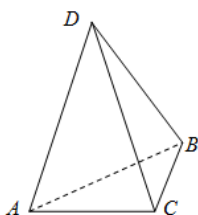
: $F(x) = \cos x + e^x + C$

№14. Площадь фигуры, ограниченная линиями $y = 2x^2 + 3$, $x = 0$, $x = 1$ и $y = 0$, есть число

: $-\frac{2}{3}$

- : $3\frac{2}{3}$
- : 3
- : $1\frac{2}{3}$

№15. На рисунке изображена треугольная пирамида DABC. Скрещивающимися прямыми являются



- : АВ и DC
- : АС и BD
- : АВ и СА
- : DC и BC
- : АВ и ВА
- : ВС и AD

№16. а) Дан прямоугольный параллелепипед с измерениями 2, 4 и 8, тогда его объём равен...

- б)** Шар радиуса 9 см, имеет объём, равный
- : $288\pi(\text{см}^3)$
 - : $972\pi(\text{см}^3)$
 - : $48\pi(\text{см}^3)$
 - : $864\pi(\text{см}^3)$

№17. На полку в ряд надо поставить 6 различных книг. Это можно сделать ... способами.

№18. В столовой 2 вида пирожных и 4 видов пирожков. Студент может выбрать одно пирожное и один пирожок ... способами.

№19. Игральный кубик бросили один раз. В этом случае вероятность выпадения нечётного числа очков ...

№20. В лотерее 25 билетов, среди которых 13 выигрышных, тогда вероятность купить три выигрышных билета равна

- : 0,29
- : 0,11
- : 0,3025
- : 1,1

№21. Записать решение с обоснованием.

Дана правильная четырёхугольная пирамида PABCD, сторона основания и апофема которой, равны 12 и 10, соответственно.

- а) Докажите, что прямые PB и AD скрещиваются.
- б) Найдите косинус угла наклона боковой грани к основанию.
- в) Найдите объём пирамиды.

Критерии оценивания.

Баллы за задания с 1 по 20 начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно – 4 баллов.
- Задание выполнено частично верно – от 1 до 3 баллов.
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Баллы за пункты а) и б) задания 21 начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно – 8 баллов.
- Задание выполнено частично верно – от 1 до 7 баллов.
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Баллы за пункт в) задания 21 начисляются следующим образом:

- Задание выполнено верно – 4 балла.
- Задание выполнено частично верно – от 1 до 3 баллов.
- Задание выполнено неверно или к его выполнению не приступали – 0 баллов.

Критерии оценивания в процентах	Оценки	Баллы
От 86% до 100%	«Отлично»	22-25
От 67% до 85%	«Хорошо»	17-21
От 41% до 66%	«Удовлетворительно»	11-16
От 0% до 40%	«Неудовлетворительно»	0-10