

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили: математика; информатика
Форма обучения очная

Малышева Е.Н., Валицкас А.И. Элементарная математика. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): математика; информатика, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Элементарная математика [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

- © Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020
- © Малышева Елена Николаевна, 2020
- © Валицкас Алексей Игоревич, 2020

1. Пояснительная записка

Цель формирование систематических знаний в области элементарной математики и ее методов, овладение современным математическим аппаратом, необходимым для реализации профессиональной деятельности по профилю подготовки.

Задачи:

- формирование у студентов системы представлений о понятиях и фактах элементарной математики, о методах и возможностях их применения для решения математических и прикладных задач;
- познакомить с современными направлениями развития элементарной математики, формирование уровня математической культуры, достаточного для осознанной ориентации в многообразии учебной литературы по школьному и вузовскому курсу геометрии;
- дать базовое теоретическое обоснование обязательных разделов школьного курса математики, необходимых для формирования профессиональных компетенций.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Элементарная математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Учебным планом предусмотрено изучение данной дисциплины в течение 7 семестра.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Математика», «Информатика» на предыдущем уровне образования. Дисциплина «Математический анализ», наряду с дисциплинами «Алгебра» и «Геометрия», является фундаментом высшего математического образования.

Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины, будут использоваться в дальнейшем при освоении дисциплин: «Приложения математики в других науках», «Научно-техническое проектирование», «Дифференциальная геометрия», «Теория чисел», «Теоретические основы информатики» и др.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета.

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает современное содержание элементарной математики и его приложения; перечень основной литературы по элементарной математике
	Умеет использовать аппарат элементарной математики при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных,	Знает понятия школьного курса математики, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	Умеет анализировать, решать и записывать решение всех основных типов школьных задач, использовать методы и приёмы их решения, выбирать наиболее рациональные из них, использовать приемы анализа и проверки решения задач

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		7
Общая трудоемкость	зач. ед. 4	4
	час 144	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	90	90
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		экзамен, контрольная работа

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в форме собеседования по вопросам к коллоквиуму, решения проверочных работ.

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. количество баллов
7 семестр			
Лекции 1-9	Конспекты	18	18
Практические занятия 1-17	Решение задач. Решение задачи и объяснение решения у доски.	36	54
Самостоятельная работа	Домашние задания. Самостоятельные работы. Подготовка к экзамену Контрольная работа	90	28
	Итого	144	100

3.2. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация в 7 семестре проходит в форме собеседования по вопросам к экзамену и решения контрольной работы.

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок			
	Зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-100 баллов	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Темы	Объем учебной нагрузки (час.)				
		Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
Раздел 1: Введение в математику						
1.1	Множества, операции над множествами и их свойства.	16	2	4		
1.2	Основные понятия комбинаторики. Делимость и её основные свойства. НОК и НОД чисел.	16	2	4		
1.3	Рациональные числа. Иррациональные числа. Действительные числа. Степени и корни, и их основные свойства.	16	2	4		
Раздел 2: Алгебра и начала анализа						
2.1	Числовые и буквенные алгебраические выражения. Уравнения, неравенства, их системы и совокупности.	16	2	4		
2.2	Понятие функции. Различные способы задания функции. Основные свойства функции. Производная функции. Обратные функции. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Показательная функция. Логарифмическая функция.	16	2	4		
2.3	Применение производной к исследованию функций и построению их графиков, к решению задач на экстремум. Определения и основные свойства первообразной.	16	2	4		
Раздел 3: Планиметрия						
3.1	Понятие плоской геометрической фигуры. Основные методы геометрических построений.	16	2	4		
3.2	Окружность. Вписанные и описанные	16	2	4		

№	Темы	Объем учебной нагрузки (час.)				
		Всего	Виды аудиторной работы			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
	многоугольники. Площадь фигуры, градусная мера угла, объём.					
Раздел 4: Стереометрия						
4.1	Основные стереометрические фигуры. Правильные многогранники. Прямые в пространстве. Плоскости в пространстве. Тела вращения.	16	2	4		
	Итого	144	18	36		

4.2. Содержание дисциплины по темам

4.2.1. Лекции

Раздел 1: Введение в математику

1. Множества, операции над множествами и их свойства. Множества точек плоскости и способы их задания. Теоретико-множественный язык в математике. Принцип Дирихле. Функции натурального аргумента. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Метод математической индукции.
2. Основные понятия комбинаторики: принцип комбинаторики, перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Сочетания, размещения и перестановки. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Комбинаторные тождества. Делимость и её основные свойства. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. НОК и НОД чисел. Признаки делимости.
3. Рациональные числа. Перевод бесконечных периодических десятичных дробей в обыкновенные дроби. Перевод обыкновенных дробей в периодические десятичные дроби. Иррациональные числа. Некоторые способы доказательства иррациональности чисел. Действительные числа. Степени и корни, и их основные свойства.

Раздел 2: Алгебра и начала анализа

1. Числовые и буквенные алгебраические выражения. Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Уравнения, неравенства, их системы и совокупности. Равносильные преобразования уравнений, неравенств и систем уравнений. Основные методы решения уравнений, неравенств и их систем. Уравнения и неравенства с параметрами. Решение текстовых задач на составление уравнений, неравенств и их систем.
2. Понятие функции. Различные способы задания функции. Основные свойства функции: монотонность, чётность и нечётность. Производная функции. Наибольшее и наименьшее значение. Обратные функции. Тригонометрические функции: определение, графики, свойства. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Обратные тригонометрические функции и их графики. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Показательная функция: определение,

графики, свойства. Логарифмическая функция: определение, график, свойства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, методы решения.

3. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков, к решению задач на экстремум. Определения и основные свойства первообразной. Три правила нахождения первообразной, её график. Приложения первообразной к решению геометрических и физических задач.

Раздел 3: Планиметрия

1. Понятие плоской геометрической фигуры. Равенство геометрических фигур. Многоугольники. Признаки равенства треугольников. Подобие треугольников. Основные методы геометрических построений. Понятие преобразования фигур. Виды преобразований. Метод движений в решении задач на построение и доказательство. Метод подобия в решении геометрических задач. Декартовы координаты на плоскости. Сущность координатного метода и его приложений. Векторный метод в решении геометрических задач.
2. Окружность. Метрические соотношения, связанные с окружностями: произведение отрезков пересекающихся хорд, теорема о касательной и секущей. Углы, связанные с окружностями: вписанные и центральные. Угол между касательной и хордой, между двумя секущими. Вписанные и описанные многоугольники. Критерии вписанности в окружность и описанности вокруг окружности четырёхугольников. Площадь фигуры, градусная мера угла, объём. Единицы измерения величин. Формулы для нахождения площадей фигур и объёмов тел. Площади и объёмы подобных фигур. Метод площадей.

Раздел 4: Стереометрия

1. Аксиоматический метод построения геометрии. Основные стереометрические фигуры. Правильные многогранники: виды правильных многогранников. Построение сечений многогранников. Декартова система координат в пространстве. Метод координат в пространстве. Прямые в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Углы между прямыми. Расстояние между прямыми. Плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Двугранные и трехгранные углы. Теорема косинусов для трёхгранного угла. Параллельное и ортогональное проектирование фигур, приложение к вычислению углов между плоскостями. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояние между плоскостями, прямой и плоскостью. Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Задачи на комбинации многогранников и круглых тел. Вписанные и описанные шары. Вычисление площадей поверхностей и объёмов пространственных тел.

4.2.1. Темы практических занятий

Раздел	Номер работы	Тема работы	Объем, час
Раздел 1: Введение в математику	Практическая работа 1.	Множества, операции над множествами и их свойства. Множества точек плоскости и способы их задания. Принцип Дирихле. Функции натурального аргумента. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Метод математической индукции.	4
	Практическая работа 2.	Основные понятия комбинаторики: принцип комбинаторики, перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Комбинаторные тождества.	2
	Практическая	Делимость и её основные свойства. Простые и	2

	работа 3.	составные числа. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. НОК и НОД чисел. Признаки делимости.	
	Практическая работа 4.	Рациональные числа. Перевод бесконечно периодических десятичных дробей в обыкновенные дроби. Перевод обыкновенных дробей в периодические десятичные дроби.	2
	Практическая работа 5.	Иррациональные числа. Некоторые способы доказательства иррациональности чисел. Действительные числа. Степени и корни, и их основные свойства.	2
Раздел 2: Алгебра и начала анализа	Практическая работа 6.	Числовые и буквенные алгебраические выражения. Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.	2
	Практическая работа 7.	Уравнения, неравенства, их системы и совокупности. Равносильные преобразования уравнений, неравенств и систем уравнений. Основные методы решения уравнений, неравенств и их систем. Уравнения и неравенства с параметрами. Решение текстовых задач на составление уравнений, неравенств и их систем.	2
	Практическая работа 8.	Понятие функции. Различные способы задания функции. Основные свойства функции: монотонность, чётность и нечётность. Производная функции. Наибольшее и наименьшее значение. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков, к решению задач на экстремум. Обратные функции. Определения и основные свойства первообразной. Три правила нахождения первообразной, её график. Приложения первообразной к решению геометрических и физических задач.	2
	Практическая работа 9.	Тригонометрические функции: определение, графики, свойства. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Обратные тригонометрические функции и их графики. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2
	Практическая работа 10.	Показательная функция: определение, графики, свойства. Логарифмическая функция: определение, график, свойства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	2
	Практическая работа 11.	Решение задач ОГЭ и ЕГЭ.	2
	Раздел 3: Планиметрия	Практическая работа 12.	Равенство треугольников и признаки их равенства. Многоугольники. Признаки равенства треугольников. Подобие треугольников и признаки их подобия. Применение к решению задач.
Практическая работа 13.		Основные методы геометрических построений. Понятие преобразования фигур. Виды преобразований. Метод движений в решении задач на построение и доказательство. Метод подобия в решении геометрических задач. Векторный и координатный методы для решения геометрических задач.	2
Практическая работа 14.		Окружность. Метрические соотношения, связанные с окружностями: произведение отрезков пересекающихся хорд, теорема о касательной и секущей. Углы,	2

		связанные с окружностями: вписанные и центральные. Угол между касательной и хордой, между двумя секущими. Вписанные и описанные многоугольники. Критерии вписанности в окружность и описанности вокруг окружности четырёхугольников.	
	Практическая работа 15.	Площадь фигуры. Формулы для нахождения площадей фигур. Площади и объёмы подобных фигур. Метод площадей в задачах.	2
Раздел 4: Стереометрия	Практическая работа 16.	Основные стереометрические фигуры. Построение сечений многогранников. Прямые в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Углы между прямыми. Декартова система координат в пространстве. Метод координат в пространстве. Плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Расстояние между плоскостями, прямой и плоскостью. Площади сечений и объёмы многогранников.	2
	Практическая работа 17.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Задачи на комбинации многогранников и круглых тел. Вычисление площадей поверхностей и объёмов пространственных тел.	2

4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Примерные задания для самостоятельных работ

Самостоятельная работа 1. Множества, операции над множествами и их свойства

Задание 1. Дано множество $C = \{-4, 8; 5, -3; 0; 6, 1; 8, 3; 9; 12\}$. Выделите его подмножество, элементами которого являются: а) натуральные числа; б) целые числа; в) четные натуральные числа; г) целые неотрицательные числа; д) целые числа, кратные 3; е) положительные числа.

Задание 2. Известно, что D – множество деревьев в саду, F – множество фруктовых деревьев в этом саду, K – множество яблонь в этом саду. Установите, каковы отношения между парами этих множеств, если все они непусты. Изобразите множества D, F, K при помощи кругов Эйлера.

Задание 3. Даны множества $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{a, d, r, l, m\}$. Найдите множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

Задание 4. Перечислите элементы декартова произведения множеств $A = \{1, 3, 5\}$ и $B = \{2, 4, 6, 8\}$.

Задание 5. Даны множества: X – двузначных чисел, Y – четных натуральных чисел, P – натуральных чисел, кратных 4. а) укажите характеристическое свойство элементов каждого из множеств A и B , если $A = X \cap Y \cap P$, $B = X \cap (Y \cup P)$. б) изобразите множества X, Y, P при помощи кругов Эйлера и покажите области, представляющие множества A и B (для каждого случая выполните отдельный рисунок).

Задание 6. A – множество натуральных чисел, кратных 7, B – множество натуральных чисел, кратных 3, C – множество четных натуральных чисел. Из каких чисел состоят множества:

а) $(A \cap B) \setminus C$; б) $(A \cup B) \setminus C$; в) $A \cap C \setminus B$; г) $C \cup B \setminus A$;

Задание 7. Изобразите на координатной плоскости элементы множества $X * Y$, если

а) $X = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 3 \leq x \leq 6\}$, $Y = \{y \mid y \in \mathbb{N}, 2 \leq y \leq 4\}$;

б) $X = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 3 \leq x \leq 6\}$, $Y = \{y \mid y \in \mathbb{N}, 3 \leq y \leq 6\}$.

Задание 8. Разбейте множество $D=\{0,2,5,4,7,8,12,15\}$ на четыре попарно непересекающихся множества.

Задание 9. Докажите, что для любых множеств A, B и C верно равенство $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$.

Задание 10. Изобразите следующие множества геометрически: $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \cup B, A \cap B, A \cup B, A \cap B$, если $A=(1;3], B=[-2;2)$.

Задание 11. Из 170 спортсменов 70 занимаются футболом, 95 – хоккеем и 80 – теннисом. 30 занимаются и футболом, и хоккеем, 35 – и футболом, и теннисом, 15 – и хоккеем, и теннисом. 5 занимаются всеми 3 видами спорта. Сколько занимаются ровно 1 видом спорта?

Самостоятельная работа 2. Соответствия между множествами. Отношения на множестве

Задание 1. Покажите, что бинарное отношение R , заданное на множестве A , является отношением эквивалентности. Найдите классы эквивалентности, порожденные элементом $a=3$ и $b=4$.

$$A=\{1,2,3,4\}, R=\{(1,1),(2,2),(3,3),(4,4),(4,2),(2,4),(1,3),(3,1)\}$$

Задание 2. Является ли R отношением порядка на множестве A ? Если да, то выясните его вид.

$$A=\{1,2,3,4\}, R=\{(1,1),(1,3),(1,4),(2,2),(2,3),(2,4),(3,3),(4,4)\}$$

Задание 3. Даны множества: $X=\{4,10\}, Y=\{6,12\}$. Перечислите элементы декартова произведения данных множеств и образуйте все подмножества полученного множества. Какое из подмножеств задает соответствие:

а) «больше», б) «меньше», в) «меньше на 2», г) «меньше в 3 раза»?

Задание 4. Между множествами $X=\{2,4,6,8\}$ и $Y=Z$ задано соответствие « $x-y=4$ », причем $x \in X, y \in Y$. Постройте график данного соответствия.

Задание 5. Между множествами X – углов треугольника ABC и множеством Y – его сторон задано соответствие T – «угол x лежит против стороны y ». Задайте соответствие T^{-1} , обратное соответствию T , при помощи:

а) предложения с двумя переменными; б) графа.

Задание 6. Соответствие «число x на 1 меньше числа y » рассматривается между множествами X и Y . Каким будет его график, если:

а) $X=\{2,4,6,8\}, Y=N$; б) $X=\{2,8\}, Y=R$; в) $X=Y=R$.

Самостоятельная работа 3. Основные понятия комбинаторики

Вариант 1

Задание 1. В шахматном турнире участвуют 9 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

Задание 2. Вася забыл вторую и последнюю цифры пятизначного номера телефона приятеля. Какое наибольшее число звонков предстоит сделать Васе, если он решил перепробовать комбинации всех забытых цифр, чтобы в результате дозвониться до приятеля?

Задание 3. «Вороне как-то Бог послал кусочек сыра», брынзы, колбасы, сухарика и шоколада. «На ель ворона взгромоздясь, позавтракать совсем уж было, собралась, да призадумалась»:

а) если есть кусочки по очереди, то из скольких вариантов придется выбирать;

б) сколько получится «бутербродов» из двух кусочков;

в) если съесть сразу три кусочка, а остальные спрятать, то из скольких вариантов придется выбирать;

г) сколько получится вариантов, если какой-то кусочек все-таки бросить Лисе, а потом ответить на вопрос пункта а)?

Задание 4. Найдите член разложения $(\sqrt{y} - \sqrt[4]{y})^{20}$, содержащий y^7 .

Самостоятельная работа 4. Делимость и её основные свойства

Задание 1. Пользуясь определением делителя числа, докажите, что: а) число 9 является делителем числа 72; б) число 7 не является делителем числа 65.

Задание 2. Является ли число 18: а) делителем числа 90; б) делителем числа 160; в) кратным числа 6; г) кратным числа 54?

Задание 3. Докажите, что а) сумма двух четных чисел есть число четное; б) сумма двух нечетных чисел есть число четное; в) сумма четного числа и нечетного есть число нечетное.

Задание 4. Вместо звездочки поставьте такую цифру, чтобы получилось число, делящееся на 9: а) 179^* ; б) 54^*0 ; в) 5^*31 .

Задание 5. M – множество чисел, кратных 3, K – множество чисел, кратных 9. Укажите истинное высказывание: а) $M=K$; б) $M \subset K$; в) $K \subset M$.

Задание 6. Из чисел 199, 267, 389 и 437 выберите простые.

Задание 7. Докажите, что произведение трех последовательных натуральных чисел делится на 3.

Задание 8. Найдите наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел, представив их в каноническом виде: а) 144 и 360; б) 351 и 28; в) 80, 120 и 280; г) 238, 266, 413 и 329.

Задание 9. Найдите с помощью алгоритма Евклида наибольший общий делитель чисел: а) 138 и 115; б) 481 и 703; в) 3762 и 4446; г) 57599 и 55687.

Задание 10. Среди следующих пар чисел укажите взаимно простые: а) 15 и 9; б) 15 и 17; в) 4 и 9; г) 24 и 72; д) 2800 и 2673.

Самостоятельная работа 5. Рациональные и иррациональные числа.

Вариант 1

1. Запишите в виде бесконечной десятичной периодической дроби $11/9$.
2. Сравните числа $\sqrt{23}$ и 4,7.
3. Постройте график функции $y = \sqrt{(x^2 + 2x + 1)} + 1$.
4. Упростите и вычислите $2\sqrt{27} + \sqrt{125}$ с точностью до 0,1.
5. Найдите порядок числа $(2,3 \cdot 10^2)/(3\pi/4 \cdot 10^{-3})$.
6. Какова вероятность того, что число $(a + b) \cdot 10^{a-b}$ при случайном выборе параметра a из чисел 1; 4; 5, а числа b из чисел 3; π ; 7 записано в стандартном виде?

Вариант 2

1. Запишите в виде бесконечной десятичной периодической дроби $22/9$.
2. Сравните числа $\sqrt{21}$ и 4,5.
3. Постройте график функции $y = \sqrt{(x^2 + 4x + 4)} - 1$.
4. Упростите и вычислите $3\sqrt{12} + \sqrt{5}$ с точностью до 0,1.
5. Найдите порядок числа $(1,6 \cdot 10^3)/(\pi/2 \cdot 10^{-3})$.
6. Какова вероятность того, что число $ab \cdot 10^{a+b}$ при случайном выборе параметра a из чисел 1; x ; 3, а числа b из чисел 1; 5; 7 записано в стандартном виде?

Самостоятельная работа 6. Алгебраические выражения. Неравенства. Уравнения. Функции.

Часть 1.

1. Решите: $-2x^2 - x + 5 \leq 0$.
2. Разложите на множители: $-a^3 \cdot b - a \cdot b^3 - 2 \cdot a \cdot b + 2 \cdot a^2 \cdot b^2 + a^2 + b^2$.
3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $1/(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3} + 1)$.
4. Решите уравнение и найдите все корни из отрезка $[3\pi/2; 2\pi]$: $2 \cdot \sin^2 x = \sqrt{3} \cdot \cos(3\pi/2 + x)$.
5. Решите: $\operatorname{tg} x \geq \cos x$.

Часть 2.

1. Решите неравенства: $5^{x+1} > 25$, $\log_3(x-1) \leq 2$
2. Решите неравенство: $\frac{1}{3^{x-1} + 1} > \frac{1}{3^{x+1} - 1}$
3. Решите неравенство: $\log_{|x-1|}(x-2)^2 \leq 2$

Часть 3.

Вариант 1

1. Упростите выражение $\left(\frac{x}{x^2-4} - \frac{8}{x^2+2x}\right) \cdot \frac{x^2-2x}{4-x} + \frac{x+8}{x+2}$
2. Решите графически неравенство $4-3x \leq x+2$
3. Решите уравнение $|5-2x| + |x+3| = 2-3x$
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x^2}{x^2-4}}$
5. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2-1}{x^3+x+2}$.

Вариант 2

1. Упростите выражение $\frac{x-1}{x+x^2+1} \div \frac{x^{0,5}+1}{x^{1,5}-1} + \frac{2}{x^{-0,5}}$
2. Решите графически неравенство $\sqrt{2x-2} \geq 3-x^2$
3. Решите уравнение $2|x+6| - |x| - |x-6| = 18$
4. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{3x-2}}{x^2-x-2}$
5. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{9-x}{3-\sqrt{x}}$.

Самостоятельная работа 7. Применение производной к исследованию функций

Вариант 1

1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
2. Найти экстремумы функции
 - а) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
 - б) $f(x) = \ell x(2x-3)$
3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на $[0; \frac{3}{2}]$
5. Построить график функции

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3 \text{ на } [-1; 2]$$

6. Среди прямоугольников, сумма длин трёх сторон у которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Вариант 2

1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$

2. Найти экстремумы функции

а) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ б) $f(x) = (5 - 4x) \ell x$

3. Найти интервалы возрастания и убывания функции

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 2 \text{ на } [-1; \frac{3}{2}]$$

5. Построить график функции

$$F(x) = x^3 - x^2 - x + 2 \text{ на } [-1; 2]$$

6. Найти ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

Вариант 3

1. Найти стационарные точки функции

$$f(x) = 2x^2 - 9x^2 + 12x - 2$$

2. Найти экстремумы функции

а) $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$ б) $f(x) = \ell 2 x - 2 \ell x$

3. Найти интервалы возрастания и убывания функции

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2 \text{ на } [0; \frac{3}{2}]$$

5. Построить график функции

$$f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2 \text{ на } [0; 3]$$

6. В $\triangle ABC$ со сторонами $AB=4\text{см}$, $AC=10\text{см}$, $\angle A=30^\circ$ вписан, имеющий с ним общий угол, параллелограмм наибольшей площади. Найти площадь параллелограмма.

Вариант 4

1. Найти стационарные точки функции

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$$

2. Найти экстремумы функции

а) $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$ б) $f(x) = x^2 \ell x$

3. Найти интервалы возрастания и убывания функции

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4 \text{ на } [0; 2]$$

5. Построить график функции

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4 \text{ на } [0; 5]$$

6. Из всех прямоугольных параллелепипедов, у которых в основании лежит квадрат и площадь полной поверхности равна 600 см^2 , найти параллелепипед наибольшего объёма.

Вариант 5

1. Найти стационарные точки функции

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2$$

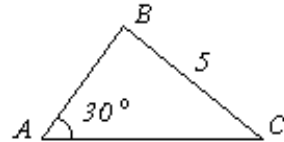
2. Найти экстремумы функции
 - а) $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2$ б) $f(x) = 3 \ell^{2x} - 2 \ell^{3x}$
3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2$
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = (2x-1)^2$ на $[0; 1]$
5. Построить график функции $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2$
6. Из всех равнобедренных треугольников с периметрами P найти треугольники с наибольшей площадью.

Самостоятельная работа 8. Планиметрия.

1. На плоскости отмечены четыре различные точки A, B, C и D так, что $AC=CB, AD=BD$. Чему равен угол между прямыми AB и CD ?

2. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC .

- А) 3; Б) 3,5; В) 4; Г) 5.



3. Определите, какая из перечисленных ниже фигур, является геометрическим местом центров окружностей радиуса r , касающихся внешним образом окружности с центром O и радиуса R :

- А) прямая, расстояние от которой до центра O равно $R + r$;
- Б) окружность с центром O и радиуса $R + r$;
- В) круг с центром O и радиуса $R + r$;
- Г) две точки на прямой, проходящей через центр O , и находящиеся от него на расстоянии r .

4. Установите истинность утверждений:

- 1) в любой четырехугольник со сторонами 8, 9, 10, 12 нельзя вписать окружность;
- 2) центр описанной около треугольника окружности всегда расположен внутри треугольника;

3) чтобы построить окружность достаточно знать ее радиус:

5. Определите, какой из этапов решения задачи на построение пропущен: построение; исследование; изучение содержания задачи; поиск решения.

- А) анализ задачи; Б) доказательство;
В) построение эскиза; Г) проверка решения.

6. Какие две точки квадрата надо знать, чтобы по ним построить всю фигуру с помощью циркуля и линейки? Установите, какой из вариантов здесь лишний:

- А) по двум смежным вершинам; Б) по двум несмежным вершинам;
В) по вершине и середине стороны; Г) по вершине и перпендикуляру к стороне.

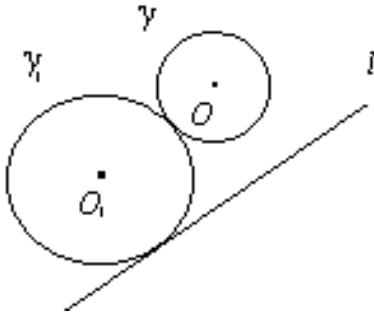
7. Установите истинность утверждения: геометрическим местом точек M плоскости, для которых треугольник ABM является равнобедренным, где A и B - две фиксированные точки плоскости, есть серединный перпендикуляр к отрезку AB .

8. Определите, о каком методе решения задач на построение идет речь: «сначала строят вспомогательную фигуру, в которую непосредственно входит данная сумма или разность отрезков, а затем строят искомую фигуру»:

- А) метод геометрических мест точек; Б) алгебраический метод;
В) метод спрямления; Г) метод подобия.

9. Найдите, какое слово является лишним в следующем утверждении: «Сумма двух острых углов прямоугольного треугольника равна 90° ».

10. Рассмотрим решение задачи: построить окружность γ_1 данного радиуса, касающуюся данной окружности γ и данной прямой l .



Анализ. 1) Так как γ_1 касается γ , то расстояние OO_1 между их центрами равно сумме их радиусов (если касание внешнее) или модулю разности этих радиусов (если касание внутреннее). Это означает, что O_1 принадлежит или окружности $\gamma_2 (O, R + r)$ или окружности $\gamma_3 (O, |R - r|)$.

2) Так как γ_1 касается l , то точка O_1 удалена от l на расстояние R и поэтому она принадлежит прямым a и b , параллельным l и удаленным от l на расстояние R .

Таким образом, O_1 принадлежит пересечению пары окружностей γ_2 и γ_3 с парой прямых a и b .

Построение сводится к построению двух окружностей с центром O радиусов $R + r$ и $|R - r|$ и двух прямых, параллельных l и удаленных от l на расстояние R .

Вопрос: Какое максимальное число решений может иметь задача?

Самостоятельная работа 9. Стереометрия.

Вариант 1

1. В пирамиде $SABC$ известны углы $\angle ASB=30^{\circ}$, $\angle SBA=60^{\circ}$, $\angle BAC=45^{\circ}$, $\angle SAC=90^{\circ}$. Найдите $\angle((SAB), (ABC))$.
2. Постройте сечение куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через середины рёбер $C_1 B_1$, DD_1 , BA . Найдите угол между этой плоскостью и $(D_1 A_1 B)$.

Вариант 2

1. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$ все рёбра l . Найдите расстояние между прямыми AA_1 и BC_1 .
2. Найдите площадь полной поверхности правильной четырёхугольной пирамиды $SABCD$, если известно, что $AB = 6$, L – середина SC , $tg \angle(BL, SA) = 2$.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, периодических, научно-практических, аналитических и экспертных изданий. Степень овладения знаниями и практическими навыками определяется в процессе текущего и итогового контроля.

Таблица 3

№ раздела	Тема	Виды СРС
1.	Раздел 1: Введение в математику	Выполнение домашних заданий. Самостоятельная работа 1-5. Подготовка к зачету
2.	Раздел 2: Алгебра и начала анализа	Выполнение домашних заданий.

№ раздела	Тема	Виды СРС
		Самостоятельная работа 6-7. Подготовка к зачету
3.	Раздел 3: Планиметрия	Выполнение домашних заданий. Самостоятельная работа 8. Подготовка к зачету
4.	Раздел 4: Стереометрия	Выполнение домашних заданий. Самостоятельная работа 9. Подготовка к зачету

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

1. Множества, операции над ними. Примеры различных числовых множеств и способов их задания.
2. Делимость и ее основные свойства. Примеры.
3. Простые числа, их свойства. Примеры.
4. Признаки делимости. Примеры задач.
5. НОК и НОД чисел, их свойства. Примеры.
6. Алгоритм Евклида. Примеры.
7. Метод математической индукции. Примеры.
8. Методы решения арифметических задач.
9. Принципы комбинаторики. Примеры.
10. Размещения без повторений. Примеры.
11. Размещения с повторениями. Примеры.
12. Перестановки без повторений. Примеры.
13. Перестановки с повторениями. Примеры.
14. Сочетания (выборки) без повторений. Примеры.
15. Сочетания (выборки) с повторениями. Примеры.
16. Бином Ньютона. Примеры.
17. Виды десятичных дробей. Примеры.
18. Перевод обыкновенных дробей в периодические десятичные дроби. Примеры.
19. Перевод бесконечных периодических десятичных дробей в обыкновенные дроби. Примеры.
20. Основные свойства степеней (и корней) действительных чисел. Примеры.
21. Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений. Примеры.
22. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Примеры.
23. Уравнения, неравенства, системы: общие методы решения. Примеры.
24. Алгебраические уравнения и неравенства: специальные методы решения. Примеры.
25. Трансцендентные уравнения и неравенства: специальные методы решения. Примеры.
26. Решение стандартных тригонометрических уравнений. Примеры.
27. Решение стандартных тригонометрических неравенств. Примеры.
28. Решение стандартных показательных и логарифмических уравнений. Примеры.
29. Решение стандартных показательных и логарифмических неравенств. Примеры.
30. Решение методом уравнений и неравенств текстовых сюжетных задач. Примеры.
31. Нестандартные алгебраические задачи. Примеры.

32. Функции: способы задания. Примеры.
33. Свойства функций. Исследование функций. Примеры.
34. Графики функций. Различные способы построения графиков. Примеры.
35. Преобразование графиков функций. Примеры.
36. Производная функции и её основные свойства. Примеры.
37. Применение производной к исследованию графиков функций. Примеры.
38. Первообразная функции и её основные свойства. Примеры.
39. Приложения первообразной к решению геометрических и физических задач.
40. Треугольники: основные факты о треугольниках и их элементах. Примеры использования при решении геометрических задач.
41. Треугольники. Равенство треугольников. Признаки равенства. Примеры использования при решении геометрических задач.
42. Прямоугольные треугольники. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Примеры использования при решении геометрических задач.
43. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой из вершины прямого угла. Примеры использования при решении геометрических задач.
44. Треугольники. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Примеры использования при решении геометрических задач.
45. Свойство биссектрисы треугольника. Примеры использования при решении геометрических задач.
46. Теорема Пифагора. Теоремы косинусов и синусов. Примеры использования при решении геометрических задач.
47. Параллелограмм: основные свойства и эквивалентные определения. Примеры использования при решении геометрических задач.
48. Трапеция: основные свойства и их применение при решении геометрических задач. Примеры.
49. Вписанные четырёхугольники. Признаки вписанности четырёхугольника. Применение при решении геометрических задач.
50. Описанные четырёхугольники. Критерий описанности четырёхугольника. Примеры использования при решении геометрических задач.
51. Свойства описанной трапеции. Их применение при решении геометрических задач.
52. Понятие площади геометрической фигуры. Площади многоугольников. Различные способы вычисления площадей треугольников. Примеры использования при решении геометрических задач.
53. Окружность. Метрические свойства хорд, секущих, касательных. Применение к решению геометрических задач.
54. Окружность. Основные свойства углов: вписанные и центральные, угол между хордами, угол между касательной и хордой, угол между секущими. Применение к решению геометрических задач.
55. Теорема Птолемея и её использование при решении геометрических задач.
56. Применение метода координат при решении геометрических задач.
57. Аксиомы стереометрии. Примеры.
58. Некоторые следствия из аксиом. Примеры.
59. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Примеры.
60. Параллельность двух прямых в пространстве. Расстояние между параллельными прямыми. Примеры.
61. Скрещивающиеся прямые. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Примеры.
62. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Примеры.

63. Параллельность двух плоскостей в пространстве. Расстояние между параллельными плоскостями. Примеры.
64. Углы между прямыми и плоскостями. Примеры.
65. Перпендикулярность прямых и плоскостей, теорема о трёх перпендикулярах. Примеры.
66. Теорема косинусов для трёхгранного угла. Примеры.
67. Некоторые методы построения сечений многогранников. Примеры.
68. Основные многогранники: пирамида, призма, параллелепипед. Примеры.
69. Цилиндр, конус, шар. Площади поверхности и объёмы. Примеры.
70. Применение метода координат для решения стереометрических задач. Примеры.

Задачи к экзамену

1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки L, M – середины рёбер DD_1, CD . Найдите угол между прямой (LM) и плоскостью $(A_1 DC_1)$.
2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между плоскостями (CDB_1) и $(AC_1 D)$.
3. Почему в кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ прямые (AB_1) и (CD_1) не пересекаются?
4. В треугольной пирамиде $SABC$ известны длины $SA = 12, SC = 20, AC = 16, AB = 11, SB = \sqrt{265}$. Докажите, что $(SA) \perp (ABC)$.
5. Найдите объём конуса с радиусом основания r , вписанного в сферу радиуса R .
6. Почему в кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ прямые (CB_1) и (AD_1) не пересекаются?
7. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки K, L, M – середины рёбер AD, DD_1, CD . Найдите расстояние между плоскостями (KLM) и $(AD_1 C)$.
8. В правильной треугольной пирамиде боковые рёбра b , а рёбра основания 3 . Найдите двугранный угол между боковыми гранями.
9. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между диагональю грани $DD_1 C_1 C$ и диагональю куба BD_1 .
10. В пирамиде $SABC$: $\angle ASB = 90^\circ, \angle SBA = 45^\circ, \angle BAC = 30^\circ, \angle SAC = 60^\circ$. Найдите $\angle((SAB), (ABC))$.
11. В правильной треугольной пирамиде $SABC$, все рёбра которой имеют длину b , найдите площадь проекции ΔSKM на плоскость (ABC) , где K, M – середины рёбер SA и SB соответственно.
12. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки L, M – середины рёбер DD_1, CD . Найдите расстояние между прямыми (LM) и $(A_1 B)$.
13. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки K, L, M – середины рёбер AD, DD_1, CD . Каково взаимное расположение плоскостей $(KLM), (AD_1 C)$?
14. Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через середины рёбер $AA_1, B_1 C_1$ и CD .
15. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки K, L – середины рёбер AD, DD_1 соответственно. Найдите расстояние между прямыми (KL) и (CB_1) .

Контрольная работа

Часть 1.

Задания 1-7 (множества)

Задание 1. Изобразите следующие множества геометрически:

- а) $A \cup B$, б) $A \cap B$, в) $A \setminus B$, г) $B \setminus A$, д) $A \cup B$, е) $A \cap B$,
ж) $A \cup B$, з) $A \cap B$, если $A = [1; 3), B = (-1; 2]$.

Задание 2. Проверьте равенства множеств, используя круги Эйлера:

$$A \setminus B = (A \cup B) \setminus B.$$

Задание 3. Из 1000 студентов, занимающихся естественными науками, 630 посещают спецкурс по биологии, 390 – по химии и 720 – по математике. 440 посещают и математику, и биологию, 250 – и математику, и химию, и 200 – и биологию, и химию. 130 студентов посещают лекции по всем предметам. Сколько из 1000 студентов не посещают ни математики, ни биологии, ни химии?

Задание 4. Покажите, что бинарное отношение R , заданное на множестве A , является отношением эквивалентности. Найдите классы эквивалентности, порожденные элементами a и v .

$$A = \{1, 2, 3, 4\}, R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (1, 3), (3, 1)\} \quad a=4, v=1.$$

Задание 5. Является ли R отношением порядка на множества A ? Если да, то выясните его вид.

$$A = \{1, 2, 3, 4\}, R = \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 4), (4, 4)\}$$

Задание 6. Соответствие «число x в три раза больше числа y » рассматривается между множествами X и Y . Каким будет его график, если:

$$\text{а) } X = \{3, 6, 9, 12\}, Y = \mathbb{N} \quad \text{б) } X = [3, 12], Y = \mathbb{R} \quad \text{в) } X = Y = \mathbb{R}.$$

Задание 7. Множества $X = \{1, 3, 4, 5\}$ и $Y = \{1, 2\}$ находятся в соответствии $S = \{(1, 1), (3, 1), (4, 1), (5, 1), (3, 2), (4, 2), (5, 2)\}$. Задайте соответствие S^{-1} , обратное соответствию S и постройте на одном чертеже их графики.

Задания 8-10 (комбинаторика)

Задание 8. В спортивной секции занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть организовано тренером разных стартовых пятерок?

Задание 9. Образовать из различных элементов множества X все возможные кортежи длины L и подмножества, состоящие из K элементов, если $X = \{a, b, c, d\}$, $L = 1$, $K = 2$.

Задание 10. Бросили один раз два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих гранях кубика в сумме выпадет 7 очков?

Задания 11-15 (рациональные и иррациональные числа)

Задание 11. Найти наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное следующих чисел двумя способами: 528, 408

Задание 12. Сократить дробь $11137 / 17501$

Задание 13. Найти числа a и b , если: $(a, b) = 18$; $[a, b] = 648$

Задание 14. Простыми или составными являются следующие числа? Найти их каноническое представление: 503, 3577

Задание 15. Представьте число 42 в виде суммы трех положительных слагаемых так, чтобы два из них были пропорциональны числам 2 и 3, а произведение всех слагаемых было наибольшим.

Задания 16-21 (исследование функций)

Задание 16. Исследовать на монотонность функцию и найти её экстремумы: $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$

Задание 17. Найти промежутки выпуклости функции $y = 12x^2 - x^3$

Задание 18. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6,5x^2 + 14x - 14$ на отрезке $[-4; 3]$

Задание 19. На рисунке 1 изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

Задание 20. На рисунке 2 изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-8; 3)$. В какой точке отрезка $[-3; 2]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?

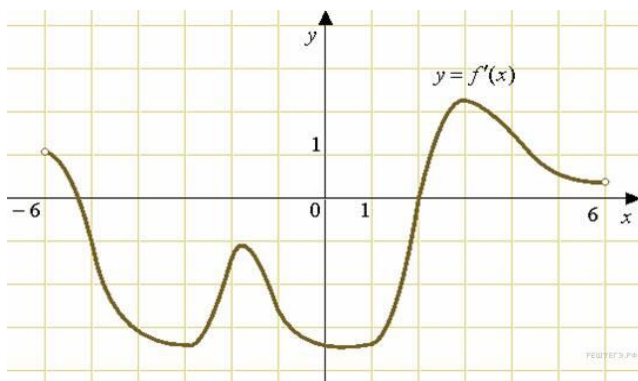


Рис. 1. График функции к задаче 4

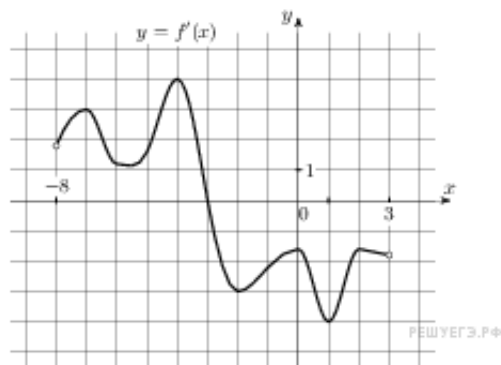


Рис. 2. График функции к задаче 5

Задание 21. Построить график функции, предварительно исследовав ее по алгоритму: $y=2x^3-3x^2+1$

Алгоритм исследования функции:

1. Область определения функции $D(f)$
2. Четность/нечетность, периодичность
3. Точки пересечения графика с осями координат
4. Промежутки монотонности функции
5. Экстремумы функции
6. Промежутки выпуклости и точки перегиба
7. Асимптоты функции
8. Дополнительные точки

Задания 22-23 (геометрия)

Задание 22. В равнобедренном треугольнике с основанием 5 и боковой стороной 10 найдите медиану к боковой стороне.

Задание 23. В $\triangle ABC$ на AC и AB так взяты точки B_1 и C_1 , что $AB_1 : B_1C = AC_1 : C_1B$, $O = (BB_1) \cap (CC_1)$.

- а) Докажите, что (AO) – медиана.
- б) Найдите $S_{AB_1OC_1} : S_{ABC}$, если $AB_1 : B_1C = AC_1 : C_1B = 1 : 4$.

Часть 2.

1. Сделайте анализ школьных учебников по математике: не менее 5 авторских линеек, рекомендованных для использования в школе, не старше 5 лет, по одной из категорий (тем) предметной области «Элементарная математика» (по вариантам).

2. Отчет структурируйте: авторы, класс, тип учебника (общеобразовательный или профильный), тема, основные понятия, уровень сложности материала, наличие примеров и задач различного уровня сложности с примерами, особенности.

3. Сделайте подбор примеров и задач по уровням сложности: не менее 10 примеров и 5 задач на каждый уровень (базовый, повышенный, творческий). Подборку сделать для конкретного класса.

Вариант	Понятийная линия (тема)
1.	Множества, операции над множествами и их свойства. Множества точек плоскости и способы их задания. Теоретико-множественный язык в математике. Принцип Дирихле. Функции натурального аргумента. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Метод математической индукции

Вариант	Понятийная линия (тема)
2.	Основные понятия комбинаторики: принцип комбинаторики, перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Сочетания, размещения и перестановки. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Комбинаторные тождества
3.	Делимость и её основные свойства. Простые и составные числа. Решето Эратосфена. Основная теорема арифметики. НОК и НОД чисел. Признаки делимости
4.	Рациональные числа. Перевод бесконечных периодических десятичных дробей в обыкновенные дроби. Перевод обыкновенных дробей в периодические десятичные дроби.
5.	Иррациональные числа. Некоторые способы доказательства иррациональности чисел.
6.	Действительные числа. Степени и корни, и их основные свойства
7.	Числовые и буквенные алгебраические выражения. Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных и иррациональных выражений. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби
8.	Уравнения, их системы и совокупности. Равносильные преобразования уравнений и систем уравнений. Основные методы решения уравнений и их систем. Уравнения с параметрами. Решение текстовых задач на составление уравнений и их систем
9.	Неравенства, их системы и совокупности. Равносильные преобразования неравенств. Основные методы решения неравенств. Неравенства с параметрами. Решение текстовых задач на составление неравенств.
10.	Понятие функции. Различные способы задания функции. Основные свойства функции: монотонность, чётность и нечётность. Производная функции. Наибольшее и наименьшее значение. Обратные функции
11.	Тригонометрические функции: определение, графики, свойства. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Обратные тригонометрические функции и их графики. Решение тригонометрических уравнений и неравенств
12.	Показательная функция: определение, графики, свойства. Логарифмическая функция: определение, график, свойства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, методы решения
13.	Применение производной к исследованию функций и построению их графиков, к решению задач на экстремум. Определения и основные свойства первообразной. Три правила нахождения первообразной, её график. Приложения первообразной к решению геометрических и физических задач.
14.	Понятие плоской геометрической фигуры. Равенство геометрических фигур. Многоугольники. Признаки равенства треугольников. Подобие треугольников
15.	Основные методы геометрических построений. Понятие преобразования фигур. Виды преобразований. Метод движений в решении задач на построение и доказательство. Метод подобия в решении геометрических задач
16.	Декартовы координаты на плоскости. Сущность координатного метода и его приложений. Векторный метод в решении геометрических задач
17.	Окружность. Метрические соотношения, связанные с окружностями: произведение отрезков пересекающихся хорд, теорема о касательной и секущей. Углы, связанные с окружностями: вписанные и центральные. Угол между касательной и хордой, между двумя секущими. Вписанные и

Вариант	Понятийная линия (тема)
	описанные многоугольники. Критерии вписанности в окружность и описанности вокруг окружности четырёхугольников
18.	Площадь фигуры, градусная мера угла, объём. Единицы измерения величин. Формулы для нахождения площадей фигур и объёмов тел. Площади и объёмы подобных фигур. Метод площадей
19.	Аксиоматический метод построения геометрии. Основные стереометрические фигуры. Правильные многогранники: виды правильных многогранников
20.	Построение сечений многогранников
21.	Декартова система координат в пространстве. Метод координат в пространстве
22.	Прямые в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Углы между прямыми. Расстояние между прямыми
23.	Плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Двугранные и трехгранные углы. Теорема косинусов для трёхгранного угла. Параллельное и ортогональное проектирование фигур, приложение к вычислению углов между плоскостями. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояние между плоскостями, прямой и плоскостью
24.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Задачи на комбинации многогранников и круглых тел. Вписанные и описанные шары. Вычисление площадей поверхностей и объёмов пространственных тел

6.2.Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает современное содержание элементарной математики и его приложения; перечень основной литературы по элементарной математике	Вопросы к зачету (экзамену)	<p><i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.</p> <p><i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.</p> <p><i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.</p>
	Умеет использовать аппарат элементарной математики при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений	Практические работы Самостоятельные работы. Контрольная работа. Примеры к зачету (экзамену).	
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для	Знает понятия школьного курса математики, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей	Практические работы Контрольная работа. Вопросы к зачету	<p><i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя.</p> <p><i>Базовый уровень:</i> может</p>

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	Умеет анализировать, решать и записывать решение всех основных типов школьных задач, использовать методы и приёмы их решения, выбирать наиболее рациональные из них, использовать приемы анализа и проверки решения задач	(экзамену). Примеры к зачету (экзамену).	выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Горбачев, В. И. Элементы теории и общие методы решения уравнений и неравенств с параметрами : учебное пособие / В. И. Горбачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 263 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=340163> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.2 Дополнительная литература:

1. Шклярский, Д. О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия): Учебное пособие / Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М., - 3-е изд. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=30735> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Позаментье, А. Стратегии решения математических задач: различные подходы к типовым задачам : справочное пособие / А. Позаментье, С. Крулик. - Москва :Альпина Паблишер, 2018. - 223 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=333574> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.3 Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru> Режим доступа: свободный.
2. Портал образования. – URL: <https://portalobrazovaniya.ru> Режим доступа: свободный.
3. Российское образование. Федеральный портал. – URL: <http://www.edu.ru> Режим доступа: свободный.
4. «Математическое образование» — общедоступная электронная библиотека по математике и вопросам ее преподавания. – URL: <https://www.mathedu.ru/> Режим доступа: свободный.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Интернет-браузер для работы с интернет-ресурсами и информационными справочными системами;
- Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

Лицензионное ПО для разработки учебно-методических материалов:

- Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 412 на 28 посадочных мест для проведения лекционных и практических занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер ПК (DELL VOSTRO 3900: Intel Core i5-4460 3,2 ГГц; DDR3 4 ГБ; SSD 128 ГБ; DELL E2214НВ: 1920x1080; 21,5 дюйм; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:9; 190x330 см)

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311 на 24 рабочих места с компьютерным классом на 15 рабочих мест для проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.