



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.ДВ.01.02 Решение математических задач в курсе школьной математики

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Физико-математическое образование, Дополнительное образование (техническое моделирование и робототехника)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	I	III	
Семестр/триместр	1	7	
Лекции	0	0	
Лабораторные занятия	0	0	
Практические (семинарские) занятия	72	10	
Консультации	2	2	
Форма(ы) промежуточной аттестации	экзамен – 0,3	экзамен – 0,3	
Контроль	18	9	
Иные формы работы	0	0	
Самостоятельная работа	53,7	122,7	

Всего часов: **144**

Трудовое количество: **4** зачетные единицы.

Разработчик рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Черноусова Н.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: систематизация, обобщение и повторение основных понятий школьного курса математики; знакомство с методами решения нестандартных математических задач; повышение уровня математической культуры; актуализация познавательной деятельности, развитие интереса к математике; выработка навыков и умений, связанных решением примеров и задач, использование изученного материала в основном и факультативном курсах школьной математики.

Задачи изучения дисциплины: формирование и развитие способностей использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	Знать: - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода.	Знает: термины и понятия системного подхода, ориентируется в основных теоретических закономерностях, методах применительно к профессиональной деятельности
	Уметь: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски.	Умеет: выполнять поиск решения задачи: выделять этапы решения, осуществлять действия по решению; находить рациональные способы решения задач
	Владеть: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок.	Владеет: навыками оценивания результатов решения задачи; навыками аргументированного, логичного формулирования суждений.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1 семестр						
	Модуль 1. Тождественные преобразования.	32		14		18
1.1.	Тождественные преобразования целых, дробно-рациональных и иррациональных выражений	14		8		6
1.2.	Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений	5		2		3
1.3.	Тождественные преобразования тригонометрических выражений	5		2		3
1.4.	Доказательство тождеств. Доказательства неравенств. Сравнение значений числовых выражений	8		2		6
	Модуль 2. Исследование и построение графиков функций.	40		22		18
2.1.	Линейная, квадратичная, степенная, дробно-линейная функции	5		2		3
2.2.	Показательная и логарифмическая функции	7		4		3
2.3.	Тригонометрические и обратные тригонометрические функции	14		8		6
2.4.	Преобразование графиков. Функции, аналитическое выражение которых содержит переменную под знаком модуля	14		8		6
	ИТОГО за семестр	72		36		36
2 семестр						
	Модуль 3. Решение уравнений и неравенств.	53,7		36		15,7
3.1.	Целые, дробные и иррациональные уравнения и неравенства.	18		12		6
3.2.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	9		6		3
3.3.	Тригонометрические уравнения и неравенства.	8,7		6		2,7
3.4.	Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля и неравенства.	8		6		2
3.5.	Системы и совокупности уравнений и неравенства.	8		6		2
	Форма отчетности: экзамен	20,3= 18+2+0,3				
	ИТОГО за семестр	72		36		15,7
	Итого	144		72		53,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	Тождественные преобразования.	35		2		33
2	Исследование и построение графиков функций.	37		4		33
3	Решение уравнений и неравенств.	60,7		4		56,7
4	Форма отчетности: экзамен	11,3 =9+2+0,3				
	ИТОГО за 7 триместр	144		10		122,7
	<i>Всего</i>	144		10		122,7

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

Контрольная работа 1

1. Найдите сумму остатков при делении на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25 числа 1012548021.
2. Найдите с помощью алгоритма Евклида наибольший общий делитель чисел 57599 и 55687.

$$\frac{21}{4x^2 - 7x} + 7x = 4x^2 - 4$$

3. Решите уравнение:
4. Решите неравенство: $(x^2 - 1)(x + 2) \leq 2(x^2 + x - 2)$
5. В арифметической прогрессии $a_1 + a_6 + a_8 + a_{11} = 40$. Найдите S_{12} .

Контрольная работа 2

1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{x^2 - 16}}{\log_2(x^2 + 3x - 10)}$.
2. Схематически постройте график функции $y = \frac{\sqrt{x^2 - 2|x| + 1}}{\sqrt{x^2 - 6|x| + 9}}$.
3. Исследовать функцию на чётность: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x - |x|}}$

Вариант А

1. Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1} = (n+1)a_n$, $a_1 = 1$. Задайте её формулой общего члена.
2. Последовательность (a_n) такова, что $a_1 = -\pi$, $a_2 = 0$, a_n при $n > 2$ равно радианной мере внутреннего угла правильного n -угольника. Найдите пять последовательных её членов, начиная с a_3 . Найдите формулу общего члена этой последовательности.

3. Сумма пяти начальных членов арифметической прогрессии меньше суммы её последующих пяти членов на 50. На сколько десятый член прогрессии больше её второго члена?
4. Банк начисляет 7% годовых. 1 января 2000 г. в этот банк была положена сумма a рублей. Найдите размер вклада на 1 января 2005 г., если в течение этого времени процентная ставка оставалась без изменения. С помощью калькулятора выясните, через какое наименьшее число лет сумма вклада увеличится более чем в 2 раза.
5. Докажите иррациональность числа $\sqrt[3]{2}$.
6. В виде какой бесконечной десятичной дроби представима данная обыкновенная:

$$\frac{11377}{18087}?$$

Вариант Б

1. Докажите иррациональность числа $\sin 40^\circ$.
2. Представьте в виде обыкновенной дроби следующее выражение, содержащее смешанные бесконечные десятичные периодические дроби:

$$\frac{0,23(7) + \frac{43}{450}}{0,5(61) - \frac{113}{495}}$$
3. Дана функция $g(x) = 2 \cdot 8^x - 4 \cdot 4^x - 8 \cdot 2^{x+1}$. а) Решите неравенство $g(x) < 0$.
 б) Изобразите на плоскости множество точек, координаты x и y которых удовлетворяют неравенству $g(xy) < 0$.
 в) Сколько решений (в зависимости от a) имеет уравнение $g(x) = a \cdot 2^{x+1}$?
4. Доказать, что $\forall n \in \mathbb{Z} : 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.

Вариант В

1. Решите уравнение: $\frac{(3+x)}{(3-x)} \cdot \frac{(2+x)}{(2-x)} \cdot \frac{(1+x)}{(1-x)} = -35$.
2. Решите уравнение: $\sqrt{x} - \sqrt{x+1} + \sqrt{x+9} - \sqrt{x+4} = 0$.
3. Решите уравнение: $\log_8 \log_2 \log_2 \log_2 \left(-\frac{1}{x}\right) = 0$.
4. Решите уравнение: $100^{\frac{1}{\sqrt{x}}} = \sqrt[3]{100}$.
5. Решите уравнение: $(|x-3|-2) \cdot x = 0$. В ответ запишите сумму корней.

Вариант Г

1. Вычислите $\sin \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2}, \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = 0,8$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
 2. Если A, B, C – углы треугольника и угол C – тупой, то $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta \leq 1$. Докажите.
 3. Вычислите $\operatorname{tg} \left(5 \arctg \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$.
- Решите уравнение: $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} \frac{2x}{3} = 1$.
- 4.

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi y = \frac{1}{2}, \\ x - y = \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Типовой вариант теста

А) ОТМЕТЬТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В БЛАНКЕ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1. Укажите все номера рациональных чисел данного множества:</p> <p>1) $\sqrt[3]{3^2 \sqrt{3}} \cdot \sqrt[6]{3}$; 2) 2^{-2}; 3) $3^{\log_8 9}$; 4) $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{5}}$; 5) $\sqrt{8 + 2\sqrt{15}} \cdot (\sqrt{3} - \sqrt{5})$</p>	<p>1) 1,2,3 2) 2,3,4 3) 2,3,5</p> <p>4) 2,4,5 5) 1,2,5</p>
<p>A2. Упростите выражение $\frac{a + b^2}{a - b\sqrt{-a}} : (\sqrt{-a})^{-1}$</p>	<p>1) $\frac{b - \sqrt{-a}}{a}$ 2) $b - \sqrt{-a}$ 3) $\sqrt{-a} - b$</p> <p>4) $\sqrt{-a} + b$ 5) $-\sqrt{-a} - b$</p>
<p>A3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{5x^2 + 7x - 6}{x + 2} = x + 4$ принадлежит промежутку</p>	<p>1) (0,2; 0,3) 2) (-0,3; -0,2) 3) (1,7; 1,8)</p> <p>4) (0,9; 1,1) 5) (-2,1; -1,9)</p>
<p>A4. Найдите скорость лодки в стоячей воде (в км/час), если за 5 часов она прошла по реке 20 км и вернулась назад, а скорость течения 3 км/час</p>	<p>1) 8 2) 9 3) 10 4) 11 5) 12</p>
<p>A5. Сумма корней уравнения $(\sqrt[3]{6^{3x+1}})^{2x} = \left(\frac{1}{36}\right)^{x-2}$ равна</p>	<p>1) $-\frac{1}{3}$ 2) $-\frac{2}{3}$ 3) -4 4) $-\frac{4}{3}$ 5) 2</p>
<p>A6. Среднее арифметическое всех корней уравнения $\cos^2 x + \sin x \cos x = 1$, принадлежащих промежутку $[-\pi; \pi]$, равно</p>	<p>1) $(-\pi/8)$ 2) 0 3) $(-3\pi)/4$ 4) $(-\pi/10)$</p> <p>5) $\pi/8$</p>
<p>A7. Произведение ординат точек пересечения прямой $-2x + 3y = 2$ и гиперболы $y = \frac{2}{5-2x}$ равно</p>	<p>1) $-\frac{2}{3}$ 2) $-\frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{2}{3}$ 5) $\frac{4}{3}$</p>
<p>A8. Найдите площадь четырехугольника, ограниченного прямыми $\frac{y}{2} - x = 10$ и $\frac{y}{2} - x = 6$ и осями координат</p>	<p>1) 128 2) 28 3) 164 4) 64 5) 82</p>
<p>A9. Если точки A(2; -3; 5), B(11; -4; 6) и D(3; 6; 4) являются вершинами ромба ABCD, то длина диагонали AC равна</p>	<p>1) 40 2) $2\sqrt{41}$ 3) $3\sqrt{13}$ 4) $2\sqrt{15}$ 5) $4\sqrt{7}$</p>
<p>A10. Если в трапеции длина меньшего основания равна 16 см, отношение длин большего основания и средней линии равно 3 : 2, то длина средней линии (в см) равна</p>	<p>1) 32 2) 34 3) 36 4) 38 5) 40</p>
<p>A11. Образующая конуса равна 4 см, а угол при вершине осевого сечения равен 120°. Найдите объем конуса (в куб. см)</p>	<p>1) 24π 2) $8\sqrt{3}\pi$ 3) 36π 4) $12\sqrt{3}\pi$ 5) 8π</p>
<p>A12. Найдите все значения параметра a, при которых графики функций $y = \frac{ x-2 }{x-2}$ и $y = x + a$ имеют одну общую точку</p>	<p>1) $(-\infty; -3)$ 2) $(-\infty; -2)$ 3) $[-3; -2)$ 4) $[-2; -1)$</p> <p>5) $[-3; -1)$</p>

Примерная тематика рефератов

1. Развитие понятия функции.
2. Функции в природе и технике.
3. Различные способы аналитического построения теории тригонометрических функций.
4. Различные способы построения теории показательной и логарифмической функций.
5. Неравенство Коши.
6. Трансцендентные кривые.

7. Теория гиперболических функций.
8. Понятие разделяющегося числа и длина кривой.
9. Трансцендентность числа « e ».
10. Теорема Штольца.
11. Рекуррентные последовательности.
12. Непрерывная, но не дифференцируемая на отрезке $[0; 1]$ функция.
13. Разложение непрерывной функции в ряд многочленов, теорема Вейерштрасса.
14. Функция с конечным изменением.
15. Модуль непрерывности и его основные свойства.
16. Числа Бернулли.
17. Приложение дифференциального исчисления для решения геометрических задач.
18. Теорема Коши и некоторые специальные несобственные интегралы.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к экзамену

1. Тождественные преобразования целых и дробно-рациональных выражений
2. Тождественные преобразования иррациональных выражений
3. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений
4. Тождественные преобразования тригонометрических выражений
5. Доказательство тождеств
6. Доказательства неравенств. Сравнение значений числовых выражений
7. Линейная, квадратичная, степенная, дробно-линейная функции
8. Показательная и логарифмическая функции
9. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции
10. Обратные тригонометрические функции
11. Преобразование графиков
12. Функции, аналитическое выражение которых содержит переменную под знаком модуля
13. Целые и дробные уравнения и неравенства.
14. Иррациональные уравнения и неравенства.
15. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
16. Тригонометрические уравнения и неравенства.
17. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля и неравенства.
18. Системы и совокупности уравнений и неравенства.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Ельчанинова, Г.Г. Элементарная математика : учебное пособие / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бу-

- нина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2015. – Ч. 1. Арифметика. Основ алгебры. Комбинаторика. Функции. – 123 с. – URL: http://www.elsu.ru/uploads/files/2019-03/1551896931_5.pdf (дата обращения: 31.08.2020). – Текст : электронный.
2. Ельчанинова, Г.Г. Элементарная математика : учебное пособие / Г.Г. Ельчанинова, Р.А. Мельников ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – Ч. 4. Геометрия. Начальные сведения. Треугольник. – 93 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498154> (дата обращения: 31.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94809-852-4. - ISBN 978-5-94809-853-1 (ч. 4). – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Мельников, Р.А. Элементарная математика : учебное пособие / Р.А. Мельников, Г.Г. Ельчанинова ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2017. – Ч. 3. Тригонометрия. – 101 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498152> (дата обращения: 31.08.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94809-852-4. - ISBN 978-5-94809-943-9 (ч. 3). – Текст : электронный.
2. Елецких, И.А. Планиметрия : учебное пособие / И.А. Елецких, Н.В. Черноусова ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – 66 с. – URL: http://www.elsu.ru/uploads/files/2016-12/1480680416_3.pdf (дата обращения: 31.08.2020). – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.math.ru	Портал математического образования	Свободный доступ
2.	http://exponenta.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	http://www.ict.edu.ru	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электрон- ной форме	Доступность
-----------------	--	--	--------------------

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	http://fgosvo.ru	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	Свободный доступ
6.	http://mathedu.ru	Математическое образование: общедоступная электронная библиотека	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.