

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



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, Информатика

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	I		I
Семестр/триместр	1,2		1,2
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	51,7		122,7

Всего часов: **144**

Трудоемкость: **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 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.	51,7		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		51,7

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1 семестр						
1	Тождественные преобразования.	36		2		34
2	Исследование и построение графиков функций.	36		2		34
	ИТОГО за 1 семестр	72		4		68
2 семестр						
1	Исследование и построение графиков функций.	12		2		10
2	Решение уравнений и неравенств.	48,7		4		44,7
3	Форма отчетности: экзамен	11,3 =9+2+0,3				
	ИТОГО за 2 семестр	72		6		54,7
	Всего	144		10		122,7

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.

3. Решите уравнение: $\frac{21}{4x^2 - 7x} + 7x = 4x^2 - 4$
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.

- 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.
- Сумма пяти начальных членов арифметической прогрессии меньше суммы её последующих пяти членов на 50. На сколько десятый член прогрессии больше её второго члена?
- 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.
- Докажите иррациональность числа $\sqrt[3]{2}$.
- В виде какой бесконечной десятичной дроби представима данная обыкновенная: $\frac{11377}{18087}$?

Вариант Б

- Докажите иррациональность числа $\sin 40^\circ$.
- Представьте в виде обыкновенной дроби следующее выражение, содержащее смешанные бесконечные десятичные периодические дроби: $\frac{0,23(7) + \frac{43}{450}}{0,5(61) - \frac{113}{495}}$.
- 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 $g(x) = a \cdot 2^{x+1}$?
- 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

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

Вариант Г

- Вычислите $\sin \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2}, \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = 0,8$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
- 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: 1) $\sqrt[3]{3^2\sqrt{3}} \cdot \sqrt[6]{3}$; 2) 2^{-2}; 3) $3^{\log_{81} 9}$; 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 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) $\sqrt{-a} - b$ 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) 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 $\left(\sqrt[3]{6^{3x+1}}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{36}\right)^{x-2}$ 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) $(-\pi/10)$ 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) $[-2; -1)$ 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. Бунина. – 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.

У. 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

У. 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 он- лайн	Регистрация через лю- бой университетский компьютер. В дальнейшем предо- ставляется неограни- ченный индивидуаль- ный доступ из любой точки, в которой имеет- ся доступ к сети Интер- нет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный пор- тал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справоч- но-правовая система	Свободный доступ
5.	http://fgosvo.ru	Портал Федеральных государ- ственных образовательных стан- дартов высшего образования	Свободный доступ
6.	http://mathedu.ru	Математическое образование: об- щедоступная электронная библио- тека	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.