

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02 Элементарная математика

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

Направленность (профиль): Математика и информатика, Физика

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики её преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	II, III		
Семестр / триместр	4, 5		

Лекции	-		
Лабораторные занятия	—		
Практические (семинарские) занятия	68		
в т. ч. практическая подготовка	2		
Формы промежуточной аттестации	зачет зачет с оценкой		
Контроль	-		
Иные формы работы	—		
Самостоятельная работа	112		

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц

Разработчик рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Н.В. Черноусова

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: систематизация, обобщение и повторение основных понятий школьного курса математики; изучение сведений, выходящих за рамки школьной программы; повышение уровня математической культуры.

Задачи изучения дисциплины:

- углублённое изучение теоретических основ математических наук, дополнение и пояснение фактов алгебры, анализа и геометрии; формирование более широкого понимания математики;
- формирование навыков сознательного решения математических задач, в том числе задач повышенной трудности;
- повышение интереса к математике;
- получение представлений о месте математической подготовки в системе знаний;
- анализ логических связей математики, ее основных понятий между собой.

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: математические методы работы с информацией, сущность и принципы системного подхода, определяющего структуру и логику процесса обучения математике.
	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 задач, структурировать задачи по возрастанию сложности и проблемности. Определять трудность задач; - выполнять решения задач несколькими способами. Определяя различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски.
	Владеть: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок.	Владеет: - навыками вычисления сложности задач, методами оценивания различных вариантов решения, определения рационального решения; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок.

ПКС-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия элементарной математики, связанные со школьным курсом математики; – методы решения задач элементарной математики.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физико-математических дисциплин, технического моделирования и робототехники в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать основные классы задач элементарной математике, в том числе и задачи повышенной трудности.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предметным содержанием физико-математических дисциплин, технического моделирования и робототехники; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами, позволяющими решать задачи элементарной математики разными способами; – приемами варьирования уровня сложности материала при обучении математике.

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	
4 семестр						
	Раздел 1. «Элементы арифметики. Введение в алгебру»	42		10		32
1	Тема 1. «Действительные числа. Простые и составные числа. НОД и НОК. Пропорции и проценты. Прогрессии»	10		2		8
2	Тема 2. «Числовые выражения и выражения с переменными».	10		2		8
3	Тема 3. «Степени. Логарифм»	10		2		8

4	Тема 4. «Элементарные функции и их свойства».	12		4		8
	Раздел 2. «Элементы комбинаторики»	12		4		8
5	Тема 5. «Комбинаторика. Соединения с повторениями и без. Бином Ньютона»	12		4		8
	Раздел 3. «Уравнения и системы уравнений»	40		16		24
6	Тема 6. "Основные понятия и определения теории уравнений. Основные виды уравнений и методы их решения"	14		6		8
7	Тема 7. "Системы уравнений"	14		6		8
8	Тема 8. "Текстовые задачи на составление уравнений или систем уравнений"	12		4		8
	Раздел 4. «Неравенства и системы неравенств»	14		6		8
9	Тема 9. "Основные понятия и определения теории неравенств. Виды неравенств и методы их решения. Системы неравенств"	14		6		8
	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет</i>				
	Итого за 4 семестр	108		36		72
5 семестр						
	Раздел 5. "Тригонометрия"	28		12		16
10	Тема 10. "Тригонометрические выражения. Функции и их свойства"	8		2		6
11	Тема 11. "Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем"	12		6		6
12	Тема 12. "Обратные тригонометрические функции и их графики. "	8		4		4
	Раздел 6. "Планиметрия"	12		6		6
13	Тема 13. "Основные планиметрические объекты и их свойства. Подобие фигур на плоскости. Геометрические построения на плоскости"	12		6		6
	Раздел 7. "Стереометрия"	32		14		18
14	Тема 14. "Аксиомы и определения стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве"	12		4		8
15	Тема 15. "Многогранники. Тела вращения. Вычисление объемов и площадей основных геометрических тел"	12		6		6
16	Тема 16. "Комбинации пространственных тел"	8		4		4
	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет с оценкой</i>				
	Итого за 5 семестр	72		32		40
	ИТОГО:	180		68		112

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы и реферата.

Типовые варианты контрольных работ

4 семестр

1. Сумма пяти начальных членов арифметической прогрессии меньше суммы её последующих пяти членов на 50. Найдите разницу между десятым и вторым членами этой прогрессии.
2. В виде какой бесконечной десятичной дроби представима данная обыкновенная: $\frac{11377}{18087}$?
3. Докажите, что $\forall n \in \mathbb{Z}: 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.
4. Упростите выражение $\left[\frac{a-2b}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{4b^2}} + \frac{\sqrt[3]{2a^2b} + \sqrt[3]{4ab^2}}{\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{16ab} + \sqrt[3]{4b^2}} \right] \div \frac{a^3\sqrt{a} + b^3\sqrt{2b} + b^3\sqrt{a} + a^3\sqrt{2b}}{a+b}$.
5. Постройте график функции: $y = 2 + 0,5 \log_{\sqrt{2}}(x-1)$.

4 семестр

1. Сколько четырёхзначных чисел можно образовать из нечётных цифр, если каждая из этих цифр может повторяться?
2. Решите систему уравнений: $\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2}, \\ C_x^2 = 66. \end{cases}$
3. Решите уравнение: $\sqrt{x} - \sqrt{x+1} + \sqrt{x+9} - \sqrt{x+4} = 0$.
4. Решите уравнение: $100^{\frac{1}{\sqrt{x}}} = \sqrt[3]{100}$.
5. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}(5+4x-x^2) > -3$.
6. Решите неравенство: $|x-6| > |x^2-5x+9|$.

5 семестр

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 $\operatorname{tg} \left(5 \arctg \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$.
4. Решите уравнение: $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} \frac{2x}{3} = 1$.

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

5 семестр

1. В трапеции ABCD ($AB \parallel CD$) средняя линия 7 см, высота $\frac{15\sqrt{3}}{7}$ см, а угол между диагоналями против основания 120° . Найдите диагонали трапеции.
2. Дан ромб с острым углом в 30° , большая диагональ его равна a . В этот ромб вписан прямоугольник так, что одна из его диагоналей есть меньшая диагональ ромба. Определить площадь прямоугольника.
3. Пусть ABCD $A_1B_1C_1D_1$ – куб.
 - Что является пересечением плоскостей $B_1C_1D_1$ и ABB_1 ?
 - Назовите несколько пар плоскостей, пересечением которых является прямая AB.
 - Рассматриваются плоскости AB_1C_1 и A_1D_1C . Представьте себе их пересечение. Назовите какие-нибудь их общие точки.

Примерная тематика рефератов

1. Развитие понятия о числе.
2. Принцип Дирихле.
3. Числа Мерсена и Ферма. Совершенные числа.
4. Числа Фибоначчи. Возвратные последовательности.
5. Неопределенные уравнения первой степени и их решение.
6. Пифагоровы тройки. Решение уравнений в целых числах.
7. Некоторые замечательные неравенства и их использование при решении задач.
8. Средние величины (арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратичное) и неравенства между ними.
9. Функционально-графический метод решения уравнений.
10. Последовательности и прогрессии.
11. Метод математической индукции и его применение.
12. Решение уравнений с параметрами.
13. Классические неравенства. Неравенство Коши-Буняковского. Примеры использования выпуклости функций при доказательстве неравенств.
14. Доказательство тригонометрических неравенств.
15. Обратные тригонометрические операции над тригонометрическими функциями.
16. Тригонометрические соотношения между основными элементами треугольников.
17. Применение метода координат к решению задач.

18. Применение векторного метода к решению задач.
19. Геометрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.
20. Теоремы Менелая, Чева, Ван-Обеля и их применение к решению задач.
21. Заполнение плоскости многоугольниками. Паркеты.
22. Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники.
23. Симметрия фигур в пространстве.

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

Вопросы к зачету (4 семестр, очная форма обучения)

1. Действительные числа. Измерение длины отрезка. Изображение их на числовой оси. Определение рациональных, иррациональных, действительных чисел. Их представление в виде дробей.
2. Последовательности чисел. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Применение прогрессий для перевода десятичных дробей в обыкновенные.
3. Целые и дробные числовые выражения и их преобразование. Выражения с переменными.
4. Степени и их свойства. Арифметические корни. Свойства корней.
5. Логарифмические и показательные выражения и их преобразование.
6. Одночлены и многочлены. Действия с многочленами. Способы разложения многочленов на неприводимые сомножители. Деление многочленов с остатком.
7. Основная теорема арифметики. Теоремы о делимости многочленов. Значения и корни многочленов. Целые и дробные корни многочленов. Теорема Безу.
8. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правило суммы и произведения. Принцип включения и исключения.
9. Упорядоченные выборки. Соединения: сочетания, размещения, перестановки с повторениями и без. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона.
10. Построение графиков функций с помощью элементарных преобразований.
11. Функции. Определение и способы задания.
12. Свойства функций. Периодичность. Ограниченность. Монотонность. Выпуклость. Обратная функция. Композиции функций.
13. Линейная и дробно-рациональная функция и их свойства.
14. Квадратичная функция, степенная функция, их свойства.
15. Показательная функция и её свойства.
16. Логарифмическая функция и её свойства.
17. Целые уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Уравнения высших степеней. Равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

18. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Основные методы решения.
19. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.
20. Целые неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.
21. Иррациональные уравнения.
22. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.
23. Неравенства, содержащие знак абсолютной величины.
24. Системы и совокупности уравнений с одной и несколькими переменными. Равносильные системы. Системы-следствия.
25. Методы решения систем неравенств. Неравенства с двумя переменными.
26. Функциональные, алгебро-аналитические методы решения уравнений, неравенств, систем. Графический метод решения уравнений, неравенств, систем.
27. Решение задач на составление уравнений, неравенств и их конструкций. Текстовые задачи на исследование решений.

**Вопросы к зачету с оценкой
(5 семестр, очная форма обучения)**

1. Основные тригонометрические функции, их определения (с помощью единичного круга, круга произвольного радиуса, векторная интерпретация, тригонометрические функции острого угла).
2. Таблица основных значений тригонометрических функций для углов от 0 до 2π .
3. Формулы сложения аргументов. Теорема сложения для косинусов (с доказательством).
4. Формулы сложения аргументов. Правила пользования формулами приведения.
5. Формулы двойного и тройного аргумента. Формулы половинного аргумента.
6. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.
7. Тождественные преобразования тригонометрических выражений, основа их выполнения.
8. Введение вспомогательного аргумента для преобразования иррациональных выражений в рациональные относительно тригонометрических функций от вспомогательного аргумента.
9. Периодичность тригонометрических функций. Наименьший положительный период функций \sin и \cos .
10. Свойства тригонометрических функций.
11. Простейшие тригонометрические уравнения. Частные случаи.
12. Понятие элементарных трансцендентных уравнений. Системы трансцендентных уравнений.
13. Рационализирующие подстановки при решении тригонометрических уравнений.
14. Однородные тригонометрические уравнения и их решение.
15. Способы решения тригонометрических уравнений.
16. Функциональные методы решения тригонометрических и комбинированных уравнений.

17. Способы решения систем тригонометрических уравнений.
18. Простейшие тригонометрические неравенства.
19. Неравенства, приводящие к простейшим.
20. Обратные тригонометрические функции. Функций, обратные к функции $y = \sin x$ на любом промежутке монотонности.
21. Исследование функции $y = \arcsin x$.
22. Основные свойства функции $y = \arccos x$.
23. Основные свойства функции $y = \arctg x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.
24. Соотношения I рода и II рода между аркфункциями.
25. Простейшие уравнения, содержащие аркфункции. Приёмы решения. Появление посторонних корней при решении уравнений, содержащих аркфункции.
26. Аксиомы и определения абсолютной геометрии.
27. Основные планиметрические объекты (треугольник, его свойства, метрические соотношения в треугольнике).
28. Основные планиметрические объекты (четырёхугольник, его свойства, метрические соотношения в четырёхугольнике).
29. Основные планиметрические объекты (окружность, вписанная и описанная окружность, пропорциональность отрезков и углов).
30. Основные планиметрические объекты (правильные многоугольники).
31. Теорема Чевы и Менелая, их применение. Замечательные точки треугольника.
32. Подобие фигур, вычисление площадей.
33. Геометрические построения на плоскости (простейшие задачи, этапы решения, классические задачи, не разрешимые циркулем и линейкой). Основные методы решения планиметрических задач на построение.
34. Аксиоматический метод построения абсолютной геометрии. Аксиомы и определения стереометрии. Линейные, двугранные и многогранные углы.
35. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей, плоскостей в пространстве.
36. Многогранники. Теорема Эйлера.
37. Многогранники (призма: элементы, способы построения и изображения, вычисление объёмов и площадей).
38. Многогранники (пирамида: элементы, способы построения и изображения, вычисление объёмов и площадей).
39. Тела вращения (цилиндр: элементы, способы построения и изображения, вычисление объёмов и площадей).
40. Тела вращения (конус: элементы, способы построения и изображения, вычисление объёмов и площадей).
41. Тела вращения (шар: элементы, способы построения и изображения, вычисление объёмов и площадей).
42. Комбинации пространственных тел
43. Усеченные фигуры (элементы, способы построения и изображения, вычисление объёмов и площадей).

Заочная форма обучения (не реализуется)

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Гриншпон, И.Э. Элементарные функции и их графики: учебное пособие / И.Э. Гриншпон, Я.С. Гриншпон; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2017. - 91 с.: ил. - Библиогр.: с.88-90.; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481019>
2. Ельчанинова Г. Г., Мельников Р. А. Элементарная математика. Часть 3. Тригонометрия. Том. 1. Учебное пособие. – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2017. – 99 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498152>

4.2. Дополнительная литература

1. Ельчанинова Г.Г., Мельников Р.А. Элементарная математика. Часть 4. Геометрия: Начальные сведения. Треугольник [Текст]: учебное пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. – 91 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498154>
2. Чулков, П.В. Практические занятия по элементарной математике (2-й курс) : учебное пособие / П.В. Чулков. – Москва : Прометей, 2012. – 102 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://www.mathedu.ru/text/chulkov_prakticheskie_zanyatiya_po_elementarnoy_matematike_2012/p1/

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 образова- ния	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.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
4.	http://fgosvo.ru	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	Свободный доступ
5.	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.