

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): Физико-математическое образование, Информатика

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 | | |
| Семестр/триместр | 3,4 | | |

| | | | |
|------------------------------------|-----------------|--|--|
| Лекции | 18 | | |
| Лабораторные занятия | - | | |
| Практические (семинарские) занятия | 54 | | |
| в т. ч. практическая подготовка | 4 | | |
| Форма(ы) промежуточной аттестации | Зачет с оценкой | | |
| Контроль | - | | |
| Иные формы работы | - | | |
| Самостоятельная работа | 72 | | |

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетных единицы

Разработчик рабочей программы: кандидат педагогических наук, доцент Р.А. Мельников

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 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2 | Знать: - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по физико-математическим дисциплинам и информатике; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по физико-математическим дисциплинам и информатике. | Знает: – основные понятия элементарной математики, связанные со школьным курсом математики; – методы решения задач элементарной математики. |
| | Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физико-математическим дисциплинам и информатике в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования. | Умеет: – решать основные классы задач элементарной математике, в том числе и задачи повышенной трудности. |
| | Владеть: - предметным содержанием физико- | Владеет: – приемами, позволяющими решать |

| | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>математических дисциплин и информатики;</p> <p>- умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения физико-математическим дисциплинам и информатике.</p> | <p>задачи элементарной математики разными способами;</p> <p>– приемами варьирования уровня сложности материала при обучении математике.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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 | |
| | Раздел 1. «Элементы арифметики. Введение в алгебру» | 40 | | 20 | | 20 |
| 1. | Тема 1. «Действительные числа. Простые и составные числа. НОД и НОК. Пропорции и проценты» | 4 | | 2 | | 2 |
| 2. | Тема 2. «Прогрессии» | 4 | | 2 | | 2 |
| 3. | Тема 3. «Числовые выражения и выражения с переменными. Одночлены и многочлены. Деление многочленов» | 4 | | 2 | | 2 |
| 4. | Тема 4. «Метод математической индукции» | 4 | | 2 | | 2 |
| 5. | Тема 5. «Метод математической индукции» | 4 | | 2 | | 2 |
| 6. | Тема 6. «Степень» | 4 | | 2 | | 2 |
| 7. | Тема 7. «Логарифм» | 4 | | 2 | | 2 |
| 8. | Тема 8. «Элементарные функции и их свойства» | 4 | | 2 | | 2 |
| 9. | Тема 9. «Классификация элементарных функций» | 4 | | 2 | | 2 |
| 10. | Тема 10. «Преобразования графиков функций» | 4 | | 2 | | 2 |
| | Раздел 2. «Элементы комбинаторики» | 12 | | 6 | | 6 |
| 11. | Тема 11. «Правила суммы и произведения. Принцип включений и исключений» | 4 | | 2 | | 2 |
| 12. | Тема 12. «Соединения с повторениями и без». | 4 | | 2 | | 2 |
| 13. | Тема 13. «Бином Ньютона. Комбинаторные тождества, уравнения и неравенства» | 4 | | 2 | | 2 |
| | Раздел 3. «Уравнения и системы уравнений» | 20 | | 10 | | 10 |
| 14. | Тема 14. «Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля» | 4 | | 2 | | 2 |
| 15. | Тема 15. «Иррациональные уравнения и методы их решения» | 4 | | 2 | | 2 |
| 16. | Тема 16. «Показательные и логарифмические уравнения» | 4 | | 2 | | 2 |
| 17. | Тема 17. «Системы уравнений с несколькими переменными. Основные понятия. Основные методы решения систем уравнений. Системы линейных уравнений» | 4 | | 2 | | 2 |
| 18. | Тема 18. «Текстовые задачи на составление | 4 | | 2 | | 2 |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|-----------|
| | уравнений или систем уравнений» | | | | | |
| | <i>Итого за 3 семестр</i> | 72 | | 36 | | 36 |
| | Раздел 4. «Неравенства и системы неравенств» | 16 | 4 | 4 | | 8 |
| 19 | Тема 19. "Неравенства, содержащие переменную под знаком абсолютной величины" | 4 | 1 | 1 | | 2 |
| 20 | Тема 20. "Иррациональные неравенства" | 4 | 1 | 1 | | 2 |
| 21 | Тема 21. Показательные и логарифмические неравенства» | 4 | 1 | 1 | | 2 |
| 22 | Тема 22. "Системы неравенств с одной переменной. Системы неравенств с несколькими переменными" | 4 | 1 | 1 | | 2 |
| | Раздел 5. "Тригонометрия" | 24 | 6 | 6 | | 12 |
| 23 | Тема 23. "Определение, основные свойства и графики тригонометрических функций. Преобразование тригонометрических выражений" | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 24 | Тема 24. "Решение тригонометрических уравнений неравенств и их систем" | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 25 | Тема 25. "Обратные тригонометрические функции и их графики. Тождественные преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции" | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| | Раздел 6. "Планиметрия" | 16 | 4 | 4 | | 8 |
| 26 | Тема 26. «Основные геометрические фигуры и их свойства» | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 27 | Тема 27. "Подобие фигур на плоскости. Вписанные и описанные многоугольники" | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| | Раздел 7. "Стереометрия" | 16 | 4 | 4 | | 8 |
| 28 | Тема 28. «Многогранники. Тела вращения. Вычисление объемов и площадей основных геометрических тел» | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| 29 | Тема 29. "Комбинации пространственных тел" | 8 | 2 | 2 | | 4 |
| | <i>Форма отчетности Зачет с оценкой</i> | | | | | |
| | <i>Итого за 4 семестр</i> | 72 | 18 | 18 | | 36 |
| | в т.ч. практическая подготовка | 4 | | | | |
| | ИТОГО: | 144 | 18 | 54 | | 72 |

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, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

3 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 $\left[\frac{a-2b}{\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{4b^2}} + \frac{\sqrt[3]{2a^2b} + \sqrt[3]{4ab^2}}{\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{16ab} + \sqrt[3]{4b^2}} \right] \div \frac{a\sqrt[3]{a} + b\sqrt[3]{2b} + b\sqrt[3]{a} + a\sqrt[3]{2b}}{a+b}$.
5. Постройте график функции: $y = 2 + 0,5 \log_{\sqrt{2}}(x-1)$.

4 семестр

1. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}(5+4x-x^2) > -3$.
2. Решите неравенство: $|x-6| > |x^2-5x+9|$.
3. Вычислите $\sin \frac{\alpha}{2}, \cos \frac{\alpha}{2}, \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = 0,8$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
4. Вычислите $\operatorname{tg} \left(5 \arctg \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$.
5. Решите уравнение: $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} \frac{2x}{3} = 1$.

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, Чевы, Ван-Обеля и их применение к решению задач.
21. Заполнение плоскости многоугольниками. Паркет.
22. Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники.
23. Симметрия фигур в пространстве.

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

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

1. Действительные числа. Измерение длины отрезка.
2. Действительные числа. Изображение их на числовой оси.
3. Определение рациональных, иррациональных, действительных чисел. Их представление в виде дробей.
4. Последовательности чисел. Арифметическая прогрессия.
5. Последовательности чисел. Геометрическая прогрессия.
6. Применение прогрессий для перевода десятичных дробей в обыкновенные.
7. Метод математической индукции.
8. Целые и дробные выражения и их преобразование.
9. Числовые выражения и выражения с переменными.
10. Степени и их свойства.
11. Арифметические корни. Свойства корней.
12. Логарифмические и показательные выражения и их преобразование.
13. Одночлены и многочлены. Действия с многочленами.
14. Способы разложения многочленов на неприводимые сомножители.
15. Деление многочленов с остатком.
16. Основная теорема арифметики. Теоремы о делимости многочленов.
17. Значения и корни многочленов. Целые и дробные корни многочленов. Теорема Безу.

18. Корни и линейные множители многочленов.
19. Использование многочленов для разложения произвольного многочлена по степеням двучлена.
20. Построение графиков функций с помощью элементарных преобразований.
21. Функции. Определение и способы задания.
22. Простейшая классификация функций.
23. Свойства функций. Периодичность. Ограниченность.
24. Свойства функций. Монотонность. Выпуклость.
25. Обратная функция. Композиции функций.
26. Линейная и дробно-рациональная функция и их свойства.
27. Квадратичная функция, степенная функция, их свойства.
28. Показательная функция и её свойства.
29. Логарифмическая функция и её свойства.
30. Равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
31. Целые уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Уравнения высших степеней.
32. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.
33. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.
34. Целые неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.
35. Иррациональные уравнения.
36. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.
37. Неравенства, содержащие знак абсолютной величины.
38. Системы и совокупности уравнений с одной и несколькими переменными. Равносильные системы. Системы-следствия.
39. Методы решения систем неравенств. Неравенства с двумя переменными.
40. Функциональные, алгебро-аналитические методы решения уравнений, неравенств, систем.
41. Графический метод решения уравнений, неравенств, систем.
42. Решение задач на составление уравнений, неравенств и их конструкций. Текстовые задачи на исследование решений.
43. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правило суммы и произведения. Принцип включения и исключения.
44. Упорядоченные выборки. Соединения: сочетания, размещения, перестановки с повторениями и без. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона.
45. Возникновение и развитие тригонометрии. Основы тригонометрии.
46. Основные тригонометрические функции, их определения (с помощью единичного круга, круга произвольного радиуса, векторная интерпретация, тригонометрические функции острого угла).
47. Таблица основных значений тригонометрических функций для углов от 0 до 2π .
48. Формулы сложения аргументов. Теорема сложения для косинусов (с доказательством).
49. Формулы сложения аргументов.
50. Правила пользования формулами приведения.
51. Формулы двойного и тройного аргумента.

52. Формулы половинного аргумента.
53. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.
54. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.
55. Тождественные преобразования тригонометрических выражений, основа их выполнения.
56. Введение вспомогательного аргумента для преобразования иррациональных выражений в рациональные относительно тригонометрических функций от вспомогательного аргумента.
57. Периодичность тригонометрических функций.
58. Свойства тригонометрических функций.
59. Простейшие тригонометрические уравнения. Частные случаи.
60. Понятие элементарных трансцендентных уравнений. Системы трансцендентных уравнений.
61. Рационализирующие подстановки при решении тригонометрических уравнений.
62. Однородные тригонометрические уравнения и их решение.
63. Способы решения тригонометрических уравнений.
64. Функциональные методы решения тригонометрических и комбинированных уравнений.
65. Способы решения систем тригонометрических уравнений.
66. Простейшие тригонометрические неравенства.
67. Неравенства, приводящие к простейшим.
68. Обратные тригонометрические функции. Функций, обратные к функции $y = \sin x$ на любом промежутке монотонности.
69. Исследование функции $y = \arcsin x$.
70. Основные свойства функции $y = \arccos x$.
71. Основные свойства функции $y = \arctg x$, $y = \operatorname{arccotg} x$.
72. Соотношения I рода между аркфункциями.
73. Соотношения II рода между аркфункциями.
74. Простейшие уравнения, содержащие аркфункции. Приёмы решения. Появление посторонних корней при решении уравнений, содержащих аркфункции.
75. Аксиомы и определения абсолютной геометрии.
76. Основные планиметрические объекты (треугольник, его свойства, метрические соотношения в треугольнике).
77. Основные планиметрические объекты (четырёхугольник, его свойства, метрические соотношения в четырёхугольнике).
78. Основные планиметрические объекты (окружность, вписанная и описанная окружность, пропорциональность отрезков и углов).
79. Основные планиметрические объекты (правильные многоугольники).
80. Теорема Чевы и Менелая, их применение. Замечательные точки треугольника.
81. Подобие фигур, вычисление площадей.
82. Геометрические построения на плоскости (простейшие задачи, этапы решения).
83. Геометрические построения на плоскости (классические задачи, не разрешимые циркулем и линейкой).

84. Основные методы решения планиметрических задач на построение.
85. Аксиомы и определения стереометрии.
86. Линейные, двугранные и многогранные углы.
87. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей, плоскостей в пространстве.
88. Многогранники. Теорема Эйлера.
89. Многогранники (призма: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
90. Многогранники (пирамида: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
91. Тела вращения (цилиндр: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
92. Тела вращения (конус: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
93. Тела вращения (шар: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
94. Комбинации пространственных тел
95. Усеченные фигуры (элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).

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. 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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437445>

4.2. Дополнительная литература

1. Ельчанинова Г. Г., Мельников Р. А. Элементарная математика. Часть 3. Тригонометрия. Учебное пособие. – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2017. – 99 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498152>.
2. 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>.

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 электронной 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.