ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института математики, естествознания и техники
_____ /Н.В.Черноусова/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Решение нестандартных математических задач

Направление подготовки: *10.03.01 Информационная безопасность*
Направленность (профиль): *Организация и технология защиты информации (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)*
Квалификация (степень): *бакалавр*
Форма обучения: *очная*

Институт: математики, естествознания и техники
Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	**очно-заочная форма**	**заочная форма**
Курс	**I**		
Семестр/триместр	**1**		

Лекции			
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	**36**		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	**Зачет – 0,2**		
Контроль			
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	**71,8**		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 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, а также знакомство с методами решения нестандартных математических задач, и как следствие, повышение уровня математической культуры.

Задачи изучения дисциплины: формирование и развитие способностей использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Знает: - основные понятия, идеи, методы фундаментальной и прикладной математики, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их применения для решения прикладных задач; - основные подходы к проведению теоретических и экспериментальных исследований, а также анализу их результатов; принципы математического моделирования; - основные способы решения задач профессиональной области с применением математических методов и моделей.	Знает: термины и понятия системного подхода, ориентируется в основных теоретических закономерностях, методах применительно к профессиональной деятельности
	Умеет: - осуществлять выбор метаматематического инструментария, законов естественнонаучных дисциплин для решения поставленных математических и прикладных задач; - прилагать полученные математические знания к проведению исследований, а также анализу их результатов; применять на практике методы математической обработки информации и методы математического моделирования; - использовать математический аппарат для решения прикладных задач в области защиты информации, а также принятии оптимальных управленческих решений в экономике.	Умеет: выполнять поиск решения задачи: выделять этапы решения, осуществлять действия по решению; находить рациональные способы решения задач
	Владеет: - базовым категориальным математическим аппаратом для построения и реализации основных математических алгоритмов,	Владеет: навыками оценивания результатов решения задачи; навыками аргументированного,

	анализа математических и экономических проблем, решения практических задач; - способами накопления, обработки и использования математической информации; навыками построения, анализа и применения математических методов и моделей для решения прикладных задач; - навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач в области защиты информации; планирования и прогнозирования, принятия оптимальных управленческих решений в экономике.	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	
Раздел 1. «Элементы арифметики. Последовательности и прогрессии»		**5**		**2**		**3**
1.	Тема 1. «Действительные числа. Изображение действительных чисел на численной оси. Неравенства»	2		1		1
2.	Тема 2. « Прогрессии»	3		1		2
Раздел 2. « Метод математической индукции»		**4**		**2**		**2**
3.	Тема 3. Применение метода математической индукции к доказательству тождеств, формул суммы к решению задач на делимость. Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции	4		2		2
Раздел 3. «Элементарные функции»		**7**		**2**		**5**
4.	Тема 4. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Схема исследования функции.	3		1		2
5.	Тема 5. Элементарные функции. Дробно-рациональные функции. Преобразования графиков функций.					
6.	Тема 6. Композиция функций. Понятие обратной функции	4		1		3
Раздел 4. « Алгебраические выражения. Степени»		**9**		**3**		**6**
7.	Тема 7. Числовые выражения и выражения с переменными. Действия с многочленами.	3		1		2
8.	Тема 8. Тождества.					
9.	Тема 9. Степень числа и ее свойства.	3		1		2
10.	Тема 10. Логарифмы и их свойства	3		1		2
Раздел 5. « Алгебраические выражения. Степени»		**45**		**15**		**30**
11.	Тема 11. Основные понятия и определения теории уравнений.	3		1		2
12.	Тема 12. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.					
13.	Тема 13. Иррациональные уравнения и методы их решения.	3		1		2

14.	Тема 14. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения.	3		1		2
15.	Тема 15. Простейшие уравнения, содержащие параметр. Исследование уравнений.	3		1		2
16.	Тема 16. Уравнения с двумя переменными.	3		1		2
17.	Тема 17. Системы уравнений с несколькими переменными.	3		1		2
18.	Тема 18. Текстовые задачи на составление уравнений или систем уравнений.	3		1		2
19.	Тема 19. Неравенства.	3		1		2
20.	Тема 20. Неравенства, содержащие переменную под знаком абсолютной величины.	3		1		2
21.	Тема 21. Иррациональные неравенства.	3		1		2
22.	Тема 22. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.	3		1		2
23.	Тема 23. Простейшие неравенства, содержащие параметр. Исследование неравенств.	3		1		2
24.	Тема 24. Комбинированные неравенства. Некоторые замечательные неравенства.	3		1		2
25.	Тема 25. Системы неравенств с одной переменной. Системы неравенств с несколькими переменными.	3		1		2
26.	Тема 26. Текстовые задачи, решаемые с помощью неравенств	3		1		2
Раздел 6. «Элементы комбинаторики»		**12**		**4**		**8**
27.	Тема 27. Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения. Принцип включений и исключений.	3		1		2
28.	Тема 28. Упорядоченные выборки. Соединения.	3		1		2
29.	Тема 29. Бином Ньютона. Полиномиальная теорема.	3		1		2
30.	Тема 30. Вероятность.	3		1		/2
Раздел 7. «Элементы тригонометрии»		**9**		**3**		**6**
31.	Тема 31. Преобразование тригонометрических выражений.	3		1		2
32.	Тема 32. Решение тригонометрических уравнений неравенств и их систем.	3		1		2
33.	Тема 33. Обратные тригонометрические функции и их графики.	3		1		2
Раздел 8. « Элементы геометрии»		**16,8**		**5**		**11,8**
34.	Тема 34. Геометрия на плоскости.	3		1		2
35.	Тема 35. Подобие фигур на плоскости. Вписанные и описанные многоугольники.					
36.	Тема 36. Геометрические построения на плоскости и в пространстве	3		1		2
37.	Тема 37. Стереометрические понятия..	3		1		2
38.	Тема 38. Многогранники. Тела вращения. Вычисление объемов и площадей основных геометрических тел.	3		1		2
39.	Тема 39. Комбинации пространственных тел	4,8		1		3,8
	Форма отчетности: зачет	**0,2**				
	ИТОГО:	**108**		**36**		**71,8**

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, теста, реферата.

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 $\sin 40^0$.

2.Представьте в виде обыкновенной дроби следующее выражение, содержащее смешанные бесконечные десятичные периодические дроби: $\dfrac{0{,}23(7) + \frac{43}{450}}{0{,}5(61) - \frac{113}{495}}$.

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 $\forall n \in Z : 1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + n^2 = \dfrac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.

Вариант В

1.Решите уравнение: $\dfrac{(3+x)}{(3-x)} \cdot \dfrac{(2+x)}{(2-x)} \cdot \dfrac{(1+x)}{(1-x)} = -35$.

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: $100^{\frac{1}{\sqrt{x}}}=\sqrt[x]{100}.$

5.Решите уравнение: $(|x-3|-2)\cdot x=0.$. В ответ запишите сумму корней.

Вариант Г

1. Вычислите $\sin\frac{\alpha}{2}, \cos\frac{\alpha}{2}, tg\frac{\alpha}{2}$, если $\cos\alpha=0{,}8$ и $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$.

2. Если A,B,C – углы треугольника и угол C – тупой, то $tg\alpha\cdot tg\beta\le 1$. Докажите.

3. Вычислите $tg\left(5arctg\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

4. Решите уравнение: $tgx\cdot tg\frac{2x}{3}=1.$

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

6. Решите неравенство: $\sin^6 x-\cos^6 x<\frac{7}{16}.$

Вариант Д

1. Докажите, что в прямоугольном треугольнике $a + b < c + h_c$.
2. Доказать, что высоты треугольника пересекаются в одной точке.
3. Найти стороны прямоугольного треугольника по данным: периметру 2p и высоте h.
4. В трапеции ABCD ($AB \parallel CD$) средняя линия 7 см, высота $\frac{15\sqrt{3}}{7}$ см, а угол между диагоналями против основания 120^0. Найдите диагонали трапеции.
5. Дан ромб с острым углом в 30^0, большая диагональ его равна a. В этот ромб вписан прямоугольник так, что одна из его диагоналей есть меньшая диагональ ромба. Определить площадь прямоугольника.

Вариант Е

1. Пусть $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – 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.

2. Каким может быть взаимное расположение двух прямых a и b, если они лежат в пересекающихся плоскостях?

3. Верно ли, что угол между прямой и плоскостью всегда меньше 90^0?
4. Какой многоугольник можно получить, проводя сечение куба плоскостью, не параллельной основанию?

Типовой вариант теста

А) ОТМЕТЬТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В БЛАНКЕ ОТВЕТОВ

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1. 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);** $\sqrt{8+2\sqrt{15}}\cdot\left(\sqrt{3}-\sqrt{5}\right)$	1) 1,2,3 2) 2,3,4 3) 2,3,5 4) 2,4,5 5) 1,2,5
А2. Упростите выражение $\frac{a+b^2}{a-b\sqrt{-a}}:\left(\sqrt{-a}\right)^{-1}$	1) $\frac{b-\sqrt{-a}}{a}$ 2) $b-\sqrt{-a}$ 3) $\sqrt{-a}-b$ 4) $\sqrt{-a}+b$ 5) $-\sqrt{-a}-b$
А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{5x^2+7x-6}{x+2}=x+4$ принадлежит промежутку	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)
А4. 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	1) 8 2) 9 3) 10 4) 11 5) 12
А5. Сумма корней уравнения $\left(\sqrt[3]{6^{3x+1}}\right)^{2x}=\left(\frac{1}{36}\right)^{x-2}$ равна	1) $-\frac{1}{3}$ 2) $-\frac{2}{3}$ 3) -4 4) $-\frac{4}{3}$ 5)2
А6. Среднее арифметическое всех корней уравнения $\cos^2x + \sin x \cos x = 1$, принадлежащих промежутку $[-\pi; \pi]$, равно	1) $(-\pi/8)$ 2) 0 3) $(-3\pi)/4$ 4) $(-\pi/10)$ 5) $\pi/8$
А7. Произведение ординат точек пересечения прямой $-2x + 3y = 2$ и гиперболы $y=\frac{2}{5-2x}$ равно	1) $-\frac{2}{3}$ 2) $-\frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{2}{3}$ 5) $\frac{4}{3}$
А8. Найдите площадь четырехугольника, ограниченного прямыми $\frac{y}{2}-x=10$ и $\frac{y}{2}-x=6$ и осями координат	1) 128 2) 28 3) 164 4) 64 5) 82
А9. Если точки A(2; - 3; 5), B(11; - 4; 6) и D(3; 6; 4) являются вершинами ромба ABCD, то длина диагонали AC равна	1) 40 2) $2\sqrt{41}$ 3) $3\sqrt{13}$ 4) $2\sqrt{15}$ 5) $4\sqrt{7}$
А10. 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	1) 32 2) 34 3) 36 4) 38 5) 40
А11. Образующая конуса равна 4 см, а угол при вершине осевого сечения равен 120°. Найдите объем конуса (в куб. см)	1) 24π 2) $8\sqrt{3}\pi$ 3) 36π 4) $12\sqrt{3}\pi$ 5) 8π
А12. Найдите все значения параметра a, при которых графики функций $y=\frac{\lvert x-2\rvert}{x-2}$ и $y=\lvert x+a\rvert$ имеют одну общую точку	1) $(-\infty;-3)$ 2) $(-\infty;-2)$ 3) $[-3;-2)$ 4) $[-2;-1)$ 5) $[-3;-1)$

Примерная тематика рефератов

1. Развитие понятия о числе.
2. Принцип Дирихле.
3. Некоторые замечательные неравенства и их использование при решении задач.
4. Функционально-графический метод решения уравнений.
5. Последовательности и прогрессии.
6. Метод математической индукции и его применение.
7. Решение уравнений с параметрами.
8. Доказательство тригонометрических неравенств.
9. Обратные тригонометрические операции над тригонометрическими функциями.

10. Тригонометрические соотношения между основными элементами треугольников.
11. Применение метода координат к решению задач.
12. Применение векторного метода к решению задач.
13. Геометрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.

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

Вопросы к зачету (1 семестр, очная форма обучения)

1. Определение рациональных, иррациональных, действительных чисел. Их представление в виде дробей. Изображение на числовой прямой.
2. Последовательности чисел. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Применение прогрессий для перевода десятичных дробей в обыкновенные.
3. Числовые выражения и выражения с переменными.
4. Степени и их свойства.
5. Арифметические корни. Свойства корней.
6. Логарифмические и показательные выражения и их преобразование.
7. Одночлены и многочлены. Действия с многочленами. Способы разложения многочленов на неприводимые сомножители. Деление многочленов с остатком.
8. Основная теорема арифметики. Теоремы о делимости многочленов. Значения и корни многочленов. Целые и дробные корни многочленов. Теорема Безу. Теория многочленов и формула Кардано. Корни и линейные множители многочленов.
9. Использование многочленов для разложения произвольного многочлена по степеням двучлена. Теория многочленов и бином Ньютона.
10. Построение графиков функций с помощью элементарных преобразований.
11. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правило суммы и произведения. Число элементов объединения двух множеств. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Принцип включения и исключения.
12. Упорядоченные выборки. Соединения: сочетания, размещение, перестановки с повторениями и без. Комбинаторные тождества.
13. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона. Полиномиальная теорема.
14. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности.
15. Тождественные преобразования иррациональных выражений, свойства арифметического корня. Степень с рациональным показателем.
16. Тождества. Формулы сокращенного умножения. Тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих абсолютную величину.
17. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Понятие логарифма. Свойства логарифмов.
18. Доказательство тождеств. Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу.
19. Понятие о методе математической индукции. Применение ММИ к решению задач.

20. Исследование функций с помощью производной и построение графиков. Показательная и логарифмическая функции.
21. Линейная и квадратичная функции. Степенная функция. Дробно-рациональная функция.
22. Построение графиков функций, аналитическое выражение которых содержит переменную под знаком модуля ($y = |f(x)|$, $|y| = |f(x)|$, $|y| = |f(x)|$, $y = f(|x|)$).
23. Виды уравнений и способы их решения (целые уравнения, показательные уравнения).
24. Виды уравнений и способы их решения (дробно-рациональные уравнения, логарифмические уравнения).
25. Виды уравнений и способы их решения (уравнения высших степеней, уравнения, содержащие знак абсолютной величины).
26. Виды уравнений и способы их решения (иррациональные уравнения).
27. Уравнения и неравенства с параметрами.
28. Виды неравенств и способы их решения (целые неравенства, показательные неравенства).
29. Виды неравенств и способы их решения (дробно-рациональные неравенства, логарифмические неравенства).
30. Виды неравенств и способы их решения (неравенства, содержащие многочлен степени $n \geq 4$, неравенства, содержащие знак абсолютной величины).
31. Виды неравенств и способы их решения (иррациональные неравенства).
32. Равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
33. Системы и совокупности уравнений с одной и несколькими переменными. Равносильные системы. Системы-следствия.
34. Методы решения систем неравенств. Неравенства с двумя переменными.
35. Функциональные, алгеброаналитические методы решения уравнений, неравенств, систем.
36. Графический метод решения уравнений, неравенств, систем.
37. Доказательство неравенств. Сравнения значений выражений. Опорные неравенства. Свойства числовых неравенств.
38. Решение задач на составление уравнений, неравенств и их конструкций. Текстовые задачи на исследование решений.
39. Доказательство тригонометрических неравенств. Тождественное преобразование тригонометрических выражений.
40. Функциональные методы решения тригонометрических и комбинированных уравнений.
41. Методы решения систем тригонометрических уравнений.
42. Методы решения тригонометрических уравнений.
43. Методы решения тригонометрических неравенств.
44. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.
45. Тождественные преобразования выражений, решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции.
46. Аксиомы и определения абсолютной геометрии.

47. Основные планиметрические объекты (треугольник, его свойства, метрические соотношения в треугольнике).
48. Основные планиметрические объекты (четырехугольник, его свойства, метрические соотношения в четырехугольнике).
49. Основные планиметрические объекты (окружность, вписанная и описанная окружность, пропорциональность отрезков и углов).
50. Основные планиметрические объекты (правильные многоугольники).
51. Теорема Чевы и Менелая, их применение. Замечательные точки треугольника.
52. Подобие фигур, вычисление площадей.
53. Геометрические построения на плоскости (простейшие задачи, этапы решения).
54. Геометрические построения на плоскости (классические задачи, не разрешимые циркулем и линейкой.
55. Основные методы решения планиметрических задач на построение.
56. Аксиомы и определения стереометрии. Линейные, двугранные и многогранные углы.
57. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей, плоскостей в пространстве.
58. Многогранники. Теорема Эйлера.Многогранники (призма: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
59. Многогранники (пирамида: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
60. Тела вращения (цилиндр: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
61. Тела вращения (конус: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
62. Тела вращения (шар: элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).
63. Комбинации пространственных тел
64. Усеченные фигуры (элементы, способы построения и изображения, вычисление объемов и площадей).

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.

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 Интер-

			нет
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.