

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.04 Решение олимпиадных задач по математике

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	IV		
Семестр/триместр	7,8		

Лекции	-		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	68		
в т. ч. практическая подготовка	4		
Форма(ы) 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 Р.А. Мельников

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: знакомство с методами решения олимпиадных 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 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-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основы частных методик обучения физико-математическим дисциплинам и информатике;- характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения физико-математическим дисциплинам и информатике (согласно ФГОС и примерной учебной программы);- современные образовательные технологии и методические закономерности их выбора;- методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения физико-математическим дисциплинам и информатике.	Знает: <ul style="list-style-type: none">- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по математическим дисциплинам;- структуру, состав и содержание школьного предмета по дисциплине Математика
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- проектировать рабочие программы по физико-математическим дисциплинам и информатике;- проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации внеурочной деятельности обучающихся по физико-математическим дисциплинам и информатике, обеспечивающие достижение метапредметных, предметных и	Умеет: <ul style="list-style-type: none">- выполнять поиск решения задачи: выделять этапы решения, осуществлять действия по решению;- находить рациональные способы решения задач;- осуществлять отбор содержания по дисциплине Математика в соответствии с целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями

	личностных результатов	ФГОС общего образования
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обучения физико-математическим дисциплинам и информатике и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся; - современными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся; - методами контроля, оценки и коррекции результатов обучения по физико-математическим дисциплинам и информатике. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценивания результатов решения задачи; - навыками аргументированного, логичного формулирования суждений; - навыками коррекции результатов обучения на материале нестандартных и олимпиадных задач по 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	
	Раздел 1. «Нестандартные приемы решения математических задач»	72		36		36
1.	Тема 1. Признаки делимости и свойства чисел	4		2		2
2.	Тема 2. Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств	4		2		2
3.	Тема 3. Квадратичная функция, Ускользящая парабола или задачи, сводящиеся к квадратичным	4		2		2
4.	Тема 4. Неопределенные уравнения. Решение уравнений в целых числах	12		6		6
5.	Тема 5. Нестандартные тригонометрические уравнения и неравенства	12		6		6
6.	Тема 6. Задачи с параметром	20		10		10
7.	Тема 7. Векторные методы при решении геометрических задач	8		4		4
8.	Тема 8. Комбинации многогранников и круглых тел	4		2		2
9.	Тема 9. Нестандартные задачи на профильном ЕГЭ по математике	4		2		2
	<i>Форма отчетности</i> Зачет					
	Итого за 7 семестр	72		36		36
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	Раздел 2. «Решение олимпиадных	108		32		76

	математических задач»					
10.	Тема 10. Арифметические и логические задачи	8		2		6
11.	Тема 11. Задачи на «принцип Дирихле»	8		2		6
12.	Тема 12. Задачи на тождественные преобразования	8		2		6
13.	Тема 13. Уравнения высших степеней	8		2		6
14.	Тема 14. Иррациональные уравнения	8		2		6
15.	Тема 15. Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения.	10		4		6
16.	Тема 16. Текстовые задачи на применение классических средних величин	10		4		6
17.	Тема 17. Текстовые задачи на составление неравенств	8		2		6
18.	Тема 18. Задачи на оптимизацию	12		4		8
19.	Тема 19. Задачи на клетчатой бумаге	8		2		6
20.	Тема 20. Графы. Теория Рамсея.	8		2		6
21.	Тема 21. Комбинаторные и вероятностные задачи	12		4		8
	<i>Форма отчетности</i>					
	<i>Зачет с оценкой</i>					
	<i>Итого за 8 семестр</i>	<i>108</i>		<i>32</i>		<i>76</i>
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	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, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

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} .
6. 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.

7. Сумма пяти начальных членов арифметической прогрессии меньше суммы её последующих пяти членов на 50. На сколько десятый член прогрессии больше её второго члена?
8. 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.
9. Докажите иррациональность числа $\sqrt[3]{2}$.
10. Решите уравнение: $\frac{(3+x)}{(3-x)} \cdot \frac{(2+x)}{(2-x)} \cdot \frac{(1+x)}{(1-x)} = -35$.
11. Решите уравнение: $\sqrt{x} - \sqrt{x+1} + \sqrt{x+9} - \sqrt{x+4} = 0$.
12. Вычислите $\operatorname{tg}\left(5\arctg\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.
13. Решите уравнение: $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{tg}\frac{2x}{3} = 1$.
14. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi y = \frac{1}{2}, \\ x - y = \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Примерная тематика рефератов

- 1) Различные способы аналитического построения теории тригонометрических функций.
- 2) Различные способы построения теории показательной и логарифмической функций.
- 3) Некоторые замечательные неравенства и их использование при решении задач.
- 4) Средние величины (арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратичное) и неравенства между ними.
- 5) Функционально-графический метод решения уравнений.
- 6) Последовательности и прогрессии.
- 7) Метод математической индукции и его применение.
- 8) Классические неравенства. Неравенство Коши-Буняковского.
- 9) Примеры использования выпуклости функций при доказательстве неравенств.
- 10) Доказательство тригонометрических неравенств.
- 11) Тригонометрические соотношения между основными элементами треугольников.
- 12) Применение метода координат к решению задач.
- 13) Применение векторного метода к решению задач.
- 14) Геометрические задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.
- 15) Заполнение плоскости многоугольниками. Паркеты.
- 16) Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники.

17) Симметрия фигур в пространстве.

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

**Вопросы к зачету
(7 семестр, очная форма обучения)**

1. Признаки делимости и свойства чисел.
2. Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств.
3. Квадратичная функция, Ускользящая парабола или задачи, сводящиеся к квадратичным.
4. Неопределенные уравнения. Решение уравнений в целых числах.
5. Нестандартные тригонометрические уравнения и неравенства.
6. Задачи с параметром.
7. Векторные методы при решении геометрических задач.
8. Комбинации многогранников и круглых тел.
9. Нестандартные задачи на профильном ЕГЭ по математике.

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

1. Арифметические и логические задачи.
2. Задачи на «принцип Дирихле».
3. Задачи на тождественные преобразования.
4. Уравнения высших степеней.
5. Иррациональные уравнения.
6. Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения.
7. Текстовые задачи на применение классических средних величин.
8. Текстовые задачи на составление неравенств.
9. Задачи на оптимизацию.
10. Задачи на клетчатой бумаге.
11. Графы. Теория Рамсея.
12. Комбинаторные и вероятностные задачи.

**IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

4.1. Основная литература

1. Мошкова, Т. В. Сборник задач по начертательной геометрии: учебное пособие для вузов / Т. В. Мошкова, В. А. Тюрина ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2011. – Часть 2. – 55 с. : схем., ил. –

Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427413> (дата обращения: 23.11.2021).

2. Семендяева, Н. Л. Олимпиадная математика: задачи на целые числа с решениями и указаниями. 5–7 классы : учебное пособие : [12+] / Н. Л. Семендяева, М. В. Федотов. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 275 с. : ил. – (ВМК МГУ - школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595082> (дата обращения: 23.11.2021).

4.2. Дополнительная литература

1. Будаков, Б. А. Математика: сборник задач по углублённому курсу : учебно-методическое пособие : [12+] / Б. А. Будаков, Н. Д. Золотарева, Ю. А. Попов ; под ред. М. В. Федотова. – 5-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 329 с. : ил. – (ВМК МГУ - школе). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595231> (дата обращения: 24.11.2021).

2. 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. – Часть 3. Тригонометрия. – 101 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498152> (дата обращения: 24.11.2021).

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.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.