

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

26 мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

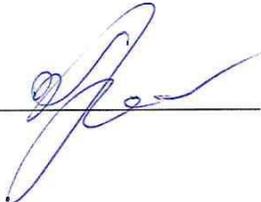
**Б1.В.04 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Направление подготовки	01.04.01 Математика
Направленность (профиль)	Преподавание математики и информатики
Форма обучения:	очная
Квалификация:	магистр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Математический практикум» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика (Профиль: Преподавание математики и информатики)

Программу составил (и):  
канд. техн. наук,  
Бочарова-Лескина А.Л.



---

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий, протокол № 10 от 18 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой, д-р пед. наук, профессор Грушевский С.П.



---

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 20 апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



---

Рецензенты:

Барсукова В.Ю., канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой функционального анализа и алгебры КубГУ

Луценко Е.А., д-р эконом. наук, канд. техн. наук, профессор кафедры КТиС КубГАУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование умений и навыков по решению нестандартных задач; развитие исследовательской и познавательной деятельности студентов; формирование навыков руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности; создание условий для самореализации в процессе учебной деятельности, для развития математической культуры и интуиции посредством решения нестандартных задач.

### 1.2 Задачи дисциплины

- научить студента постановке математической модели нестандартной задачи и анализу полученных данных;
- подготовить студентов к практическому применению полученных знаний в профессиональной деятельности;
- привить студенту определенную математическую грамотность, достаточную для самостоятельной работы с литературой элективных курсов;
- вооружить учащихся системой знаний и умений по решению нестандартных задач;
- научить применять знания по математике при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- научить применять навыки коллективного обсуждения планов работ на основе полученных научных результатов.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический практикум» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования в области математики и информатики, является основой для решения исследовательских задач. Для успешного освоения дисциплины магистрант должен владеть обязательным минимумом содержания основных образовательных программ по математике и информатике для бакалавров.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие дисциплины: математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, основные направления развития современной математики и компьютерных наук, новые информационные технологии. Данная дисциплина является предшествующей для следующих: математические модели в научных исследованиях и образовании, интерактивные технологии в образовательном процессе, а также для научно-исследовательской работы.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональной компетенции ПК-2

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	
ПК-2.1 Умеет использовать математические модели и применять численные методы решения задач в естественных науках	Знает базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов.
	Умеет анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности,

	закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов
	Владеет навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Распределение часов по видам учебной работы представлено в таблице:

Виды работ	Всего часов	Форма обучения очная 2 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
Занятия лекционного типа	–	–
Лабораторные занятия	26	26
Практические занятия	–	–
Семинарские занятия	–	–
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>81,8</b>	<b>81,8</b>
<i>Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	–	–
<i>Контрольная работа</i>	2	2
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	24	24
<i>Реферат/эссе (подготовка)</i>	–	–
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	50	50
Подготовка к текущему контролю	5,8	5,8
<b>Контроль:</b>		<b>зачёт</b>
Подготовка к экзамену	–	–
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>в том числе</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
<b>контактная работа</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Нестандартные задачи и их практическая роль в обучении математике	12	-	-	2	10
2.	Нестандартные задачи по алгебре	30	-	-	8	22
3.	Нестандартные задачи по геометрии	30	-	-	8	22
4.	Современные нестандартные задачи	30	-	-	8	22
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины:</i>	102	-	-	-	-
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	5,8	-	-	-	5,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	-	-	26	81,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа – не предусмотрены

### 2.3.2 Занятия практического типа.

Занятия практического типа не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Нестандартные задачи и их практическая роль в обучении математике	Классификация и систематизация нестандартных задач по способу решения и содержанию. Решение нестандартных задач различного класса.	Вопросы по тематике реферативного доклада
2.	Нестандартные задачи по алгебре	Решение задач: на переливание, на проценты, на взвешивание, решаемых с конца, в виде ребусов, магические квадраты, на восстановление знаков и т.п.	Проверка домашнего задания, контрольные работы
3.	Нестандартные задачи по геометрии	Решение задач: на сравнение и вычисление длины, площади, объема; при помощи «принципа крайнего»; из раздела поворотной геометрии. Оригамика. Геометрические головоломки. Геометрическое моделирование.	Проверка домашнего задания
4.	Современные нестандартные задачи	Рассмотрение современных нестандартных задач. Обсуждение различных способов их решения и возможные перспективы.	Недифференцированный зачет работы в реферативной форме

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Нестандартные задачи и их практическая роль в обучении математике	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</li> <li>2. Ахадов А.А., Кордемский Б.А. Удивительный мир чисел: Книга для учащихся. - М.: Просвещение, 1986. - 144с.</li> <li>3. Беррондо М. Занимательные задачи: Перевод с французского / Перевод Сударева Ю.Н. – М.: Мир, 1983.-230с.</li> <li>4. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике: Пособие для учащихся 7-11 классов. Челябинск, 2004</li> <li>5. Гик Е.Я. Занимательные математические игры. – 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Знание, 1987.- 160с.</li> <li>6. Дрозина В.В. Механизм творчества решения нестандартных задач: учебное пособие/В.В. Дрозина, В.Л. Дильман. – 2-е издание, 2015. – 255с.</li> <li>7. Игнатъев Е.И. В царстве смекалки / Под редакцией М.К. Потапова. – 2-е издание.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.- 208с.</li> <li>8. Леман И. Увлекательная математика. Перевод с немецкого. - М.: Знание, 1985.- 272с.</li> <li>9. Лойд С. Математическая мозаика. / Перевод с английского Сударева Ю.Н. – М.: Мир, 1980.- 344с.</li> <li>10. Никольская И.Л. Факультативный курс по математике. – М.: Просвещение, 1995.</li> <li>11. Пойа Д.Д. Как решать задачу? Пособие для учителей. - М.: 1961.</li> <li>12. Стюарт Иэн, Величайшие математические задачи. — М.: Альпина нон-фикшн, 2015. — 460 с.</li> <li>13. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебное пособие для 11 класса средней школы. М.: Просвещение, 1991</li> </ol>
2	Нестандартные задачи по алгебре	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</li> <li>2. Говоров В.М. и др. Сборник конкурсных задач по математике.– М.: Просвещение, 1983.</li> <li>3. Мерзляк А.Г. и др. Алгебраический тренажер. – М.: Илекса, 2001.</li> <li>4. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл. – М.: Мнемозина, 2000.</li> <li>5. Олехник С.Н. и др. Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения. 10 – 11 кл. – М.: Дрофа, 1995.</li> <li>6. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. - М.: 1989</li> <li>7. Электронный учебник «Алгебра 7 – 11».</li> <li>8. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами. – М.: Просвещение, 1986.</li> </ol>
3	Нестандартные задачи по геометрии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Готман Э.Г., Скопец З.А. Задача одна – решения разные: геометрические задачи: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 2000. – 224с.</li> <li>2. Баженов И.И., Порошкин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Задачи для школьных математических кружков: Учебное пособие. / Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006. — 224 с.</li> </ol>

4	Современные нестандартные задачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гаврилова И. Логические задачи // Математика.-2009.-№5.</li> <li>2. Фарков А.В. Олимпиадные задачи по математике и методы их решения, М.: Народное образование,-2003.</li> <li>3. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи: кн. Для учащихся 9-11 кл. / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, -2005.</li> <li>4. Шевкин А. Текстовые задачи в курсе математики средней школы: работа над ошибками / Математика.-2009.-№17.</li> </ol>
---	----------------------------------	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математический практикум»

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий, типовых расчетов* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачёту.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК – 2.1 Умеет использовать математические модели и применять численные методы решения задач в естественных науках	Знает базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений	Лабораторные работы	Вопрос на зачете

		<p>и процессов, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов.</p> <p>Умеет анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов.</p> <p>Владет навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.</p>		
--	--	--	--	--

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

##### Примерная тематика рефератов, проектов

1. Разработка учебно-методических материалов по теме «Нестандартная задача как компонент начального математического образования».
2. Разработка учебно-методических материалов по теме «Значение нестандартных задач в обучении математике».
3. Разработка учебно-методических материалов по теме «Задачи на замену данных».
4. Разработка учебно-методических материалов по теме «Задачи на предположение».
5. Разработка учебно-методических материалов по теме «Задачи на отыскание чисел по их сумме, разности или кратному отношению».
6. Разработка учебно-методических материалов по теме «Задачи на совместную работу».
7. Разработка учебно-методических материалов по теме «Применение нестандартных задач в образовательном процессе».
8. Разработка учебно-методических материалов по теме «Нестандартные и исследовательские геометрические задачи».
9. Разработка учебно-методических материалов по теме «Решение задач на перевозки. Решение задач на переправы».
10. Разработка учебно-методических материалов по теме «Задачи на переливание из бесконечного по объёму сосуда».

##### Контрольная работа №1 (Магический квадрат)

**Задача №1.** Проверьте основные свойства магического квадрата Дюрера, посчитав суммы по строкам, столбцам и диагоналям. Исследуйте другие свойства этого квадрата, посчитав сумму чисел центрального квадрата и каждого из угловых квадратов.

**Задача №2.** Возьмите квадрат 4x4 впишите в него числа от 1 до 16 по порядку. Теперь поменяйте местами числа, стоящие в противоположных углах центрального квадрата. Если вы всё сделали правильно, то должен получиться магический квадрат. Проверьте.

**Задача №3.** Квадрат разделен на 9 равных клеток. Расставьте в этих клетках числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 так, чтобы сумма чисел в каждой строке и в каждом столбике равнялась 15.

##### **Решение.**

Так как сумма всех однозначных чисел 45, то решение задачи возможно (строк 3 и столбиков 3). При решении задачи используем представление числа 15 в виде суммы трех однозначных чисел.

6	1	8
7	5	3
2	9	4

**Задача №4.** Составьте все 8 различных магических квадратов из чисел от 1 до 9.

**Задача №5.** Разместите в свободных клетках квадрата еще числа 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 так, чтобы по любой вертикали, горизонтали и диагонали получилось в сумме одно и то же число:

10		
	7	
	11	

**Решение**

10	3	8
5	7	9
6	11	4

**Задача №6.** Даны числа: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45. Впишите их в клетки девяти клеточного квадрата так, чтобы получилось в сумме одно и то же число по любой вертикали, горизонтали и диагонали.

**Решение**

20	45	10
15	25	35
40	5	30

**Задача №7.** В клетках квадрата переставьте числа так, чтобы по любой вертикали, горизонтали и диагонали их суммы были равны между собой:

3	5	7
9	11	13
15	17	19

**Решение**

17	7	9
3	11	19
13	15	5

### **Контрольная работа №2 (Задачи на переливание)**

**Задача №1.** Бидон емкостью 10 л наполнен парным молоком. Требуется перелить из этого бидона 5 л молока в семилитровый бидон, используя при этом трехлитровый бидон.

**Решение:** Будем "шаги" переливаний записывать в виде строки из трех чисел.

При этом сосуды размещены слева направо по мере убывания их вместимости:

Шаги	Бидон		
	10 л	7 л	3 л
1-й	3	7	0
2-й	3	4	3
3-й	6	4	0
4-й	6	1	3
5-й	9	1	0
6-й	9	0	1
7-й	2	7	1
8-й	2	5	3

**Задача №2.** У подножья высокого утеса, на берегу тихой речки был небольшой аул. Жили в нем два брата-охотника. Старшего брата звали Каалка, младшего Копчон. Отправляет

старший брат младшего за водой и дает ему два бурдюка, вместимостью 8л и 5л и просит принести ровно 7л воды. Сможет ли Копчон выполнить просьбу старшего брата?

**Решение:**

Ходы	1	2	3	4	5	6	7
8л	–	5	5	8	–	2	7
5л	5	–	5	2	2	5	–

**Задача №3.** Жила-была девушка по имени Абахай Пахта, что означает красавица: сорок кос на плечах, тридцать кос на спине расстилались, точно струйки родниковой воды. Два охотника – Хара Моос и Хара Торгы – решили счастье свое испытать, пошли к ней, чтобы в жены взять. Девушка хитрая была и сказала: “Тому я в жены достанусь, кто сможет кумыс из 12л бурдюка перелить поровну”, - и подает им еще два бурдюка вместимостью 5л и 8л. Смогут ли охотники справиться с нелегкой задачей?

**Решение:**

Ходы	1	2	3	4	5	6	7	8
12л	12	4	4	9	9	1	1	6
8л	0	8	3	3	0	8	6	6
5л	0	0	5	0	3	3	5	0

**Задача №4.** Когда-то давным-давно жил, говорят, один сказитель и хайджи по имени Агол. Его знали во всех ближних и дальних аулах, и всюду он был желанным гостем. Узнал народ, что приехал сказитель и к вечеру и стар и мал собирался послушать знаменитого Агола. Приехал как-то Агол к баю по имени Хырна и привез ему в подарок 8л араки (вино домашнее). Обрадовался Хырна-бай и крикнул “Это все мне”. Но Хайджи подал ему бурдюки вместимостью 5л и 3л и сказал отлить ровно 1л, а остальным вином угостить своих братьев. Смогут ли братья попробовать араки знаменитого сказителя?

**Решение:**

Ходы	1	2	3	4	5	6
8л	8	3	3	6	6	1
5л	0	5	2	2	0	5
3л	0	0	3	0	2	2

**Задача №5.** Имеются три сосуда вместимостью 8, 5 и 3 литра. Наибольший сосуд полон молока. Как разделить это молоко на две равные части, используя остальные сосуды?

**Решение.**

В таблице указан объем молока в литрах после каждого переливания.

8-литровый сосуд	5-литровый сосуд	3-литровый сосуд
8	0	0
3	5	0
3	2	3
6	2	0
6	0	2
1	5	2
1	4	3
4	4	0

После переливания, оказалось, по 4 л молока в 8-литровом и 5-литровом сосудах, а это и требовалось.

### **Контрольная работа №3 (Задачи на взвешивание)**

**Задача №1.** На столе лежит десять пронумерованных шляп. В каждой шляпе лежит по десять золотых монет. В одной из шляп находятся фальшивые монеты. Настоящая монета весит 10 граммов, а поддельная только 9. В помощь даны весы со шкалой в граммах. Как

определить в какой из шляп находятся фальшивые монеты, используя весы только для одного взвешивания? Весы могут взвешивать не более 750 грамм.

**Решение.** Из первой шляпы берем 1 монету, из второй - 2, из третьей - 3 и т.д. Все это взвешиваем и отнимаем результат от идеального веса (в нашем случае  $55 \cdot 10 = 550$  грамм). Получившееся число будет совпадать с номером шляпы с фальшивыми монетами.

**Задача №2.** У барона Мюнхгаузена есть 8 внешне одинаковых гирек весом 1 г, 2 г, 3 г, ..., 8 г. Он помнит, какая из гирек, сколько весит, но граф Склероз ему не верит. Сможет ли барон провести одно взвешивание на чашечных весах, в результате которого будет однозначно установлен вес хотя бы одной из гирь?

**Решение.** Да.  $7+8 = 1+2+3+4+5$ , остается 6.

**Задача №3.** В аптеку поступило сильнодействующее лекарство - 8 упаковок по 150 таблеток. Следом пришло сообщение, что в этой партии есть несколько упаковок с бракованными таблетками - их вес на 1 мг больше нормальной дозы. Как за одно взвешивание выявить все упаковки с бракованными таблетками? Упаковки можно вскрывать.

**Решение.** Следует учинить непересекающиеся подмножества таблеток от разных упаковок: взять из первой упаковки одну таблетку, из второй - две, из третьей - четыре, из четвертой - восемь, из пятой - 16, из шестой - 32, из седьмой - 64, из восьмой - 128. Всё это взвесить. Вычесть из полученного веса идеальный вес (идеальный вес каждой таблетки известен из документации, но можно обойтись и без него - подумайте, как). Полученный излишек веса (он уже нормализован за счёт единичного излишка веса каждой таблетки) перевести в двоичный вид (ведь мы сформировали подмножества по двоичному закону). В этом числе номера разрядов, равные единице, и будут показывать номера бракованных упаковок.

**Задача №4.** Среди 101 одинаковых по виду монет одна фальшивая, отличающаяся по весу. Как с помощью чашечных весов без гирь за два взвешивания определить, легче или тяжелее фальшивая монета? Находить фальшивую монету не требуется.

**Решение.** Взвешиваешь 50 и 50 монет: 1) Равенство: берем оставшуюся монету и ставим ее в левую кучку вместо одной из имеющихся там

1.1 Левая кучка тяжелее => фальшивая монета тяжелее

1.2 Левая кучка легче => фальшивая монета легче

2) Неравенство: берем более тяжелую кучку и разбиваем ее на две кучки по 25 монет.

2.1 Вес кучек одинаковый => фальшивая монета легче

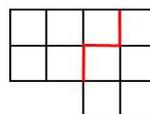
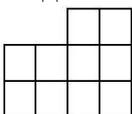
2.2 Вес кучек неодинаковый => фальшивая монета тяжелее.

**Задача №5.** Имеется 8 с виду одинаковых монет. Одна из них фальшивая и известно, что она легче настоящей монеты. Как с помощью всего лишь двух взвешиваний найти фальшивую монету? В Вашем распоряжении только лабораторные весы, которые показывают только больше или меньше.

**Решение.** Делим монеты на две равные кучки. Из каждой кучки берем по 3 монеты, кладем на весы и взвешиваем. Если вес одинаковый, то взвешиваем оставшиеся 1 и 1 монеты и выявляем фальшивую (более легкую). Если же одна группа из трех монет легче другой, значит, там есть фальшивая монета. Оставляем более легкую группу из трех монет и кладем на весы 1 и 1 и действуем по предыдущему алгоритму: если вес одинаков, значит фальшива третья, а если нет то та которая легче.

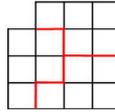
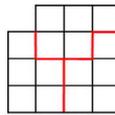
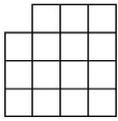
#### **Контрольная работа №4 (Задачи на разрезание)**

**Задача №1.** Разделите фигуру на две равные части:



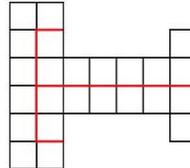
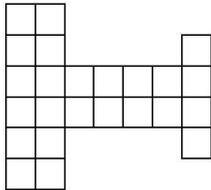
**Решение.**

**Задача №2.** Разделите фигуру на три равные части:



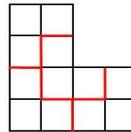
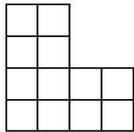
**Решение.**

**Задача №3.** Разделите фигуру на три равные части:



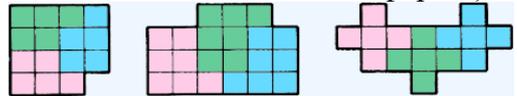
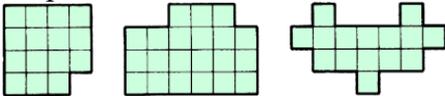
**Решение.**

**Задача №4.** Разделите фигуру на четыре равные части:



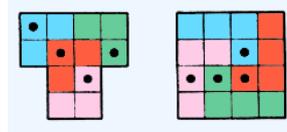
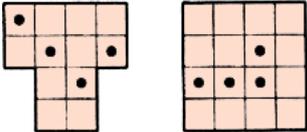
**Решение.**

**Задача №5.** Разрежьте каждую из фигур на три равные части. (Резать можно только по сторонам клеточек, части должны быть равны не только по площади, но и по форме.):



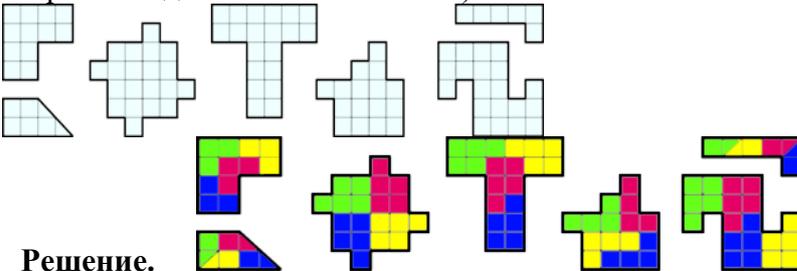
**Решение.**

**Задача №6.** Разделите каждую из фигур по линиям сетки на четыре одинаковые части, чтобы в каждой части был ровно один кружок.



**Решение.**

**Задача №7.** Разрежьте каждую из фигур на четыре равные части. (Резать можно только по сторонам и диагоналям клеточек.)



**Решение.**

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

### Список вопросов к зачету

1. Классификация нестандартных задач математики.
2. Нестандартные задачи и их роль в профессиональном образовании.
3. Стратегия решения нестандартных задач.
4. Применение нестандартных задач в образовательном процессе.
5. Нестандартные и исследовательские геометрические задачи.
6. Принципы решения и примеры задач на взвешивание.
7. Принципы решения и примеры задач, решаемых с конца.

8. Принципы решения и примеры задач на переливание.
9. Виды и принципы решения логических задач.
10. Принципы решения и примеры задач на восстановление знаков.
11. Единицы мер в поговорках и пословицах Собственные задачи с использованием старинных мер.
12. История возникновения магических квадратов. Принципы заполнения.
13. Формы организации обучения решению нестандартных задач.
14. Величайшие математические задачи древности и современности.
15. Методика обучения решению нестандартных задач.
16. Понятия треугольника Рело.
17. Задачи на сравнение и вычисление длины, площади, объема. Принцип Кавальери.
18. Принцип крайнего (наименьший или наибольший угол, наименьшее или наибольшее расстояние, наименьшая или наибольшая площадь).
19. Задачи на геометрические опыты с бумагой, оригамика. Задачи геометрии и поворотной геометрии.
20. Непрерывное рисование. Геометрические головоломки.

#### Критерии оценивания

Критерии оценивания	Оценка
Ответ грамотный, логично изложенный, существенные неточности отсутствуют. Проявлена достаточная научная и образовательно-культурная эрудиция.	зачет
В ответе значительные пробелы в фундаментальных знаниях, допускаются существенные ошибки.	незачет

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Дрозина В.В. Дильман В.Л. Механизм творчества решения нестандартных задач. М.: Бином Лаборатория знаний, 2015. 258 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/70777/#2>
2. Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике. М.: Лань, 2015. 512 с. [https://e.lanbook.com/book/56173#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/56173#book_name)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Лань».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Баженов И.И., Порошкин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Задачи для школьных математических кружков: Учебное пособие. / Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006. — 224 с.
2. Гаврилова И. Логические задачи // Математика.-2009.-№5.
3. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике: Пособие для учащихся 7-11 классов. Челябинск, 2004
4. Готман Э.Г., Скопец З.А. Задача одна – решения разные: геометрические задачи: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 2000. – 224с.
5. Мерзляк А.Г. и др. Алгебраический тренажер. – М.: Илекса, 2001.
6. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. - М., Наука, 2005. - 178 с.
7. Пойа Д. Математическое открытие. - М., Наука, 2007. - 213 с.
8. Стюарт Иэн, Величайшие математические задачи. — М.: Альпина нон-фикшн, 2015. — 460 с.
9. Фарков А.В. Олимпиадные задачи по математике и методы их решения, М.: Народное образование,-2003.
10. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи: кн. Для учащихся 9-11 кл. / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, -2005.
11. Шевкин А. Текстовые задачи в курсе математики средней школы: работа над ошибками / Математика.-2009.-№17.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Вестник высшей школы
2. Вестник образования
3. Вестник образования России
4. Вопросы образования
5. Воспитание школьников
6. Математика в школе
7. Школьные годы

(перечисленные издания хранятся в фонде библиотеки КубГУ)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" – <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система "Юрайт" – <http://www.biblio-online.ru/>
4. Scopus – база данных рефератов и цитирования – <http://www.scopus.com/>
5. Web of Science (WoS) –

[http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved)

6. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://www.elibrary.ru/>
7. Архив научных журналов – <http://archive.neicon.ru/>

8. Электронная Библиотека Диссертаций – <https://dvs.rsl.ru/>
9. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф/>
10. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций – <http://infoneeds.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

По курсу предусмотрено проведение практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал и поднимаются проблемные вопросы; практических занятий, на которых широко используются активные и интерактивные образовательные технологии, в процессе проведения которых обучающиеся отработывают навыки решения конкретных научных задач.

Важнейшими составляющими курса являются такие виды занятий, как мозговой штурм и занятие – конференция, на которых по максимуму осуществляется активизация творческой деятельности обучающихся; а также самостоятельная работа аспирантов, такая как разбор лекций, работа с литературой, отработка навыков решения практических задач, подготовка к занятиям-конференциям. В процессе самостоятельной работы обучающимися активно используются информационные справочные системы.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе дискуссии со студентами, дающей представление о динамике роста знаний студентов и их научном потенциале; учета активности студента на занятиях типа «мозговой штурм» и оценке выступления обучающегося на занятии-конференции. Контроль также осуществляется путем проведения контрольных работ.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

#### **Перечень информационных технологий.**

- Сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- Обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- Подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий;
- Работа с информационными справочными системами;
- Использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

#### **Перечень необходимого программного обеспечения.**

- Офисный пакет приложений Microsoft Office.

#### **Перечень информационных справочных систем:**

- Электронные ресурсы библиотеки КубГУ – <https://kubsu.ru/node/1145>  
(см. п. 6)

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
- Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
- РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.