

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.

29 мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

| | |
|---------------------------|---|
| Направление подготовки: | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Направленность (профиль): | Математика, Информатика |
| Форма обучения: | очная |
| Квалификация: | бакалавр |

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Математический практикум» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Программу составил:

Преподаватель кафедры информационных образовательных технологий Колчанов А.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 11 «14» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Грушевский С.П



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 11 «14» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «30» апреля 2020 г

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

Титов

Рецензенты:

Луценко Е.В., доктор экономических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

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

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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПКО-1)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---|---|--|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | <i>ПКО-1</i> | Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету | содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, | анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерность | навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---------------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | в профессиональной деятельности | базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; | ях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов. | для решения профессиональных задач. |

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры (часы) |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------|
| | | | 7 |
| Контактная работа, в том числе: | | 34,2 | 34,2 |
| Аудиторные занятия (всего): | | 34 | 34 |
| | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | 34 | 34 |
| Иная контактная работа: | | 0,2 | 0,2 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | 37,8 | 37,8 |
| Самостоятельное изучение разделов | | 20 | 20 |
| Подготовка к текущему контролю | | 17,8 | 17,8 |
| Контроль: | | - | - |
| Подготовка к экзамену | | - | - |
| Общая трудоемкость | час. | 72 | 72 |
| | в том числе контактная работа | 34,2 | 34,2 |
| | зач. ед | 2 | 2 |

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

| № | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|----|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Нестандартные задачи и их практическая роль в обучении математике | 18 | | 8 | | 10 |
| 2. | Нестандартные задачи по алгебре | 16 | | 8 | | 8 |
| 3. | Нестандартные задачи по геометрии | 18 | | 8 | | 10 |
| 4. | Современные нестандартные задачи | 19,8 | | 10 | | 9,8 |
| | <i>ИТОГО по разделам дисциплины:</i> | 71,8 | - | | - | |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | - | - | - | - | - |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | |
| | Подготовка к текущему контролю | | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 72 | | | | |

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 семинарского типа.

| № | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров) | 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. | Недифференцируемый зачет работы в реферативной форме |

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

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">1. Ахадов А.А., Кордемский Б.А. Удивительный мир чисел: Книга для учащихся. - М.: Просвещение, 1986. - 144с.2. Беррондо М. Занимательные задачи: Перевод с французского / Перевод Сударева Ю.Н. – М.: Мир, 1983.-230с.3. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике: Пособие для учащихся 7-11 классов. Челябинск, 20044. Гик Е.Я. Занимательные математические игры. – 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Знание, 1987.- 160с.5. Дрозина В.В. Механизм творчества решения нестандартных задач: учебное пособие/В.В. Дрозина, В.Л. Дильман. – 2-е издание, 2015. – 255с.6. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки / Под редакцией М.К. Потапова. – 2-е издание.- М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.- 208с.7. Леман И. Увлекательная математика. Перевод с немецкого. - М.: Знание, 1985.- 272с.8. Лойд С. Математическая мозаика. / Перевод с английского Сударева Ю.Н. – М.: Мир, 1980.- 344с.9. Никольская И.Л. Факультативный курс по математике. – М.: Просвещение, 1995.10. Пойа Д.Д. Как решать задачу? Пособие для учителей. - М.: 1961.11. Стюарт Иэн, Величайшие математические задачи. — М.: Альпина нон-фикшн, 2015. — 460 с.12. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебное пособие для 11 класса средней школы. М.: Просвещение, 1991 |
| 2 | Нестандартные задачи по алгебре | <ol style="list-style-type: none">1. Говоров В.М. и др. Сборник конкурсных задач по математике.– М.: Просвещение, 1983.2. Мерзляк А.Г. и др. Алгебраический тренажер. – М.: Илекса, 2001.3. Мордкович А.Г. Алгебра. 8 кл. – М.: Мнемозина, 2000.4. Олехник С.Н. и др. Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения. 10 – 11 кл. – М.: Дрофа, 1995.5. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. - М.: 19896. Электронный учебник «Алгебра 7 – 11». |

| | | |
|---|-----------------------------------|--|
| | | 7. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами. – М.: Просвещение, 1986. |
| 3 | Нестандартные задачи по геометрии | 1. Готман Э.Г., Скопец З.А. Задача одна – решения разные: геометрические задачи: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 2000. – 224с. 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. |
| 4 | Современные нестандартные задачи | 1. Гаврилова И. Логические задачи // Математика.-2009.- №5. 2. Фарков А.В. Олимпиадные задачи по математике и методы их решения, М.: Народное образование,-2003. 3. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи: кн. Для учащихся 9-11 кл. / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, -2005. 4. Шевкин А. Текстовые задачи в курсе математики средней школы: работа над ошибками / Математика.- 2009.-№17. |

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.

Интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем. Использование образовательных сайтов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

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

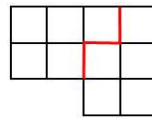
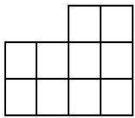
2.2 Вес кучек неодинаковый => фальшивая монета тяжелее.

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.

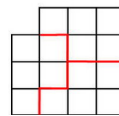
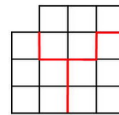
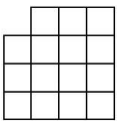
Контрольная работа №4 (Задачи на разрезание)

Задача №1. Разделите фигуру на две равные части:



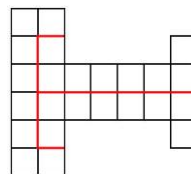
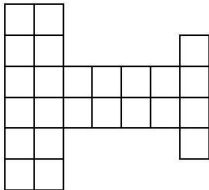
Решение.

Задача №2. Разделите фигуру на три равные части:



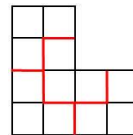
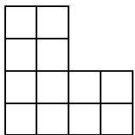
Решение.

Задача №3. Разделите фигуру на три равные части:



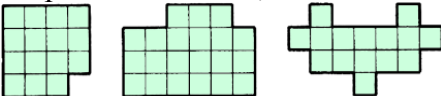
Решение.

Задача №4. Разделите фигуру на четыре равные части:



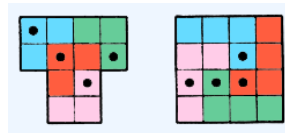
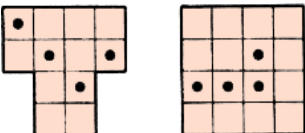
Решение.

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.):



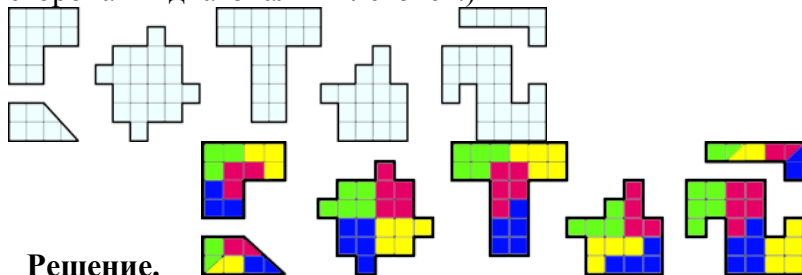
Решение.

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 оценки

| Критерии оценивания | Оценка |
|--|---------|
| Ответ грамотный, логично изложенный, существенные неточности отсутствуют. Проявлена достаточная научная и образовательнокультурная 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

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)

6. 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

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/>

7. 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 отрабатывают 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.

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

8.1 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.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Офисный пакет приложений Microsoft Office.

8.3 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/>

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

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|---|--|--|
| | Семинарские занятия | Специальное помещение, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО). |
| | 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. |
| | 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. |
| | 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. |