

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики



П.А. Машаров

« 29 » марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

| | |
|---|--|
| Укрупненная группа направлений подготовки | 44.00.00 Образование и педагогические науки |
| Программа высшего образования | Программа бакалавриата |
| Направление подготовки | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Профиль подготовки | Математика и информатика |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная, заочная |

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория учебных математических задач» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:
профессор кафедры высшей математики
и методики преподавания математики,
доктор пед. наук, профессор


Е.И. Скафа

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики
Протокол от 26.03.2024 г. № 11

Заведующий кафедрой



Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.


И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3
Председатель


Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р пед. наук, проф., зав. каф. ВМиМПМ
26.03.2024 г.


Е.И. Скафа

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: содержание дисциплины «Теория учебных математических задач» основывается на базе дисциплин: «Практикум по решению математических задач», «Математический анализ», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Теория чисел» и др.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: формирует основу для освоения дисциплин: «Методика обучения математике» «Дополнительные разделы методики обучения математике», «Избранные разделы математики: алгебра и геометрия» «Методика обучения математике в профильной и профессиональной школе», «Технологии эвристического обучения математике», «Методика подготовки учащихся к участию в математических конкурсах и олимпиадах».

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|--|
| Название образовательной программы | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.В.ДВ.2 Теория учебных математических задач |
| Часть образовательной программы | Вариативная часть: выбор обучающегося |
| Количество зачетных единиц / всего часов | 2 / 72 |

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов | | | | | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------|----------------|
| | | | лекционных | лабораторных | практических | самостоятельной работы + контроль | всего | |
| Очная | 2 | 4 | 15 | | 15 | 42 | 72 | экзамен |
| Заочная | 3 | 6 | 2 | | 4 | 66 | 72 | экзамен |

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение теоретических основ задачного подхода к обучению. Ознакомление студентов с алгоритмическими и эвристическими приемами поиска решения математических задач. Выявление общих закономерностей и различий в теории математических задач.

Задачи дисциплины:

- дополнить и систематизировать у студентов знания о роли задач в обучении математике школьников;
- ознакомить с подходами к классификации учебных математических задач;
- сформировать понимание о методологических подходах в теории математических задач.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

| Компетенции | Индикаторы | Результаты обучения |
|--|--|--|
| ПК-4. Способен применять знание основных положений математической науки и информатики, основных положений истории развития математики и информатики, эволюции математических идей в профессиональной деятельности. | ПК-4.4. Осуществляет постановку и решение нестандартных математических задач в предметной области «Математика» на основе знаний основных положений математической науки и информатики, | ПК-4.4.1. Умеет распознавать математические задачи по уровню сложности и трудности. ПК-4.4.2. Умеет применять основные процедуры и методы использования алгоритмов и эвристик общего вида при решении математических задач ПК-4.4.3. Знает особенности применения задачного подхода в обучении математике. |

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Темы | Вопросы темы |
|---|---|
| <i>1. Психологические и педагогические особенности применения задачного подхода в обучении математике</i> | Психолого-педагогический подход к пониманию понятия «задача». Понятие учебной задачи. Психологический аспект учебной задачи. Методический аспект понимания математической учебной задачи. |
| <i>2. Дидактические условия реализации задачного подхода в обучении</i> | Дидактические условия реализации задачного подхода к обучению математике. |
| <i>3. Классификации учебных задач</i> | Виды задач в обучении математике. Классификации учебных задач. |
| <i>4. Функции задач в обучении математике</i> | Функции задач в обучении математике. Мотивационная функция задач в обучении математике |
| <i>5. Алгоритмический и эвристический подходы к обучению решению математических задач</i> | Алгоритмический и эвристический подходы к обучению решению математических задач. Методологический подход к пониманию роли эвристической задачи в математическом образовании школьников. |

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|--|------------------|--------|-----------|-----------|-----------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС+К | Всего |
| 1. Психологические и педагогические особенности применения задачного подхода в обучении математике | 3 | | 3 | 9 | 15 |
| 2. Дидактические условия реализации задачного подхода в обучении | 3 | | 3 | 9 | 15 |
| 3. Классификации учебных задач | 3 | | 3 | 9 | 15 |
| 4. Функции задач в обучении математике | 3 | | 3 | 9 | 15 |
| 5. Алгоритмический и эвристический подходы к обучению решению математических задач | 3 | | 3 | 6 | 12 |
| ИТОГО | 15 | | 15 | 42 | 72 |

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 3, семестр – 6

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|--|------------------|--------|----------|-----------|-----------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС+К | Всего |
| 1. Психологические и педагогические особенности применения задачного подхода в обучении математике | 1 | | | 14 | 15 |
| 2. Дидактические условия реализации задачного подхода в обучении | | | 1 | 14 | 15 |
| 3. Классификации учебных задач | | | 1 | 14 | 15 |
| 4. Функции задач в обучении математике | | | 1 | 14 | 15 |
| 5. Алгоритмический и эвристический подходы к обучению решению математических задач | 1 | | 1 | 10 | 12 |
| ИТОГО | 2 | | 4 | 66 | 72 |

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Психологический аспект учебной задачи.
2. Философский подход к пониманию «задача».
3. Методический аспект понимания математической учебной задачи.
4. Дидактические условия реализации задачного подхода к обучению математике.
5. Виды задач в обучении математике.
6. Классификации учебных задач.
7. Классификации текстовых задач.
8. Роль прикладных задач в обучении математике.
9. Эвристики в обучении математике. Классификация эвристик.
10. Алгоритмы и эвристики в обучении математике.
11. Функции задач в обучении математике.
12. Мотивационная функция задач в обучении математике.
13. Обучение решению математических задач.
14. Обучение приемам составления математических задач.

7.2. Практические задания

По дисциплине в качестве её практической реализации предусмотрено выполнение индивидуальной работы «Конструирование тренажера по обучению решению нестандартной математической задачи».

Цель: сформировать умение подбирать к нестандартной задаче целесообразные эвристические приемы, лежащие в основе её решения, составлять к ней алгоритмические и эвристические подсказки, строить электронный тренажер по обучению её решению.

Задания:

1. Выбрав нестандартную математическую задачу, выполнить поэлементный анализ ее решения.
2. Определить какие эвристические приемы лежат в основе ее решения.
3. Составить эвристические и алгоритмические подсказки.
4. Построить компьютерный тренажер, используя системы Power Point или Online Test Pad.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета:

Экзамен проводится для студентов с целью повышения их рейтинга, обобщения и систематизации знаний, полученных в результате изучения дисциплины «Эвристики в решении математических задач».

К экзамену допускаются студенты, выполнившие обязательную итоговую контрольную работу (онлайн тестирование).

Время экзамена составляет 60 мин.

Для студентов, которые будут сдавать экзамен, все набранные ими в течение семестра баллы обнуляются. Экзамен оценивается в 100 баллов. В него входят теоретические и практические задания.

Билет №1

1. Дидактические условия реализации задачного подхода к обучению математике.
2. Эвристические задачи в обучении.
3. Роль прикладных задач в обучении математике (привести примеры и их анализ).
4. Укажите эвристический прием, который можно применить при поиске решения задания и решите систему уравнений.

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{12}{\sqrt{x-1}} + \frac{5}{\sqrt{y+\frac{1}{4}}} = 5 \\ \frac{8}{\sqrt{x-1}} + \frac{10}{\sqrt{y+\frac{1}{4}}} = 6 \end{cases}$$

5. Решите задачу и укажите эвристические приемы, которые были использованы при её решении:

найти наименьшее значение дроби $\frac{x^2-5}{x^2+1}$.

Критерии оценивания экзамена

| Номер задания | Количество баллов |
|---------------|-------------------|
| Вопрос 1 | 15 б |
| Задание 2 | 15 б |

| | |
|--------------|------------|
| Задание 3 | 20 б |
| Задание 4 | 25 б |
| Задание 5 | 25 б |
| Всего | 100 |

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий, выступления с докладом на практическом занятии в форме семинара (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Студент имеет возможность получить 100 баллов за учебную работу в семестре согласно таблице. В случаях, когда в семестре заработано менее 60 баллов из 100 или заработанная сумма баллов не отвечает ожиданиям, студент сдает экзамен (оценивается в 100 баллов и при этом заработанные в семестре баллы не суммируются с баллами за экзамен). Обязательным условием экзаменационного испытания является выполнение студентом домашних (индивидуальных) заданий и прохождения итогового онлайн тестирования.

| Индивидуальная работа | Творческое индивидуальное задание | Выступление с сообщением | Итоговый контроль | Сума баллов |
|------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------|
| <i>max 30 баллов</i> | <i>max 40 баллов</i> | <i>max 10 баллов</i> | <i>max 20 баллов</i> | 100 |

Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале | |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| | | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет |
| 90-100 | A | отлично | зачтено |
| 80-89 | B | хорошо | зачтено |
| 75-79 | C | | зачтено |
| 70-74 | D | удовлетворительно | зачтено |
| 60-69 | E | | зачтено |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно | не зачтено |
| 0-34 | F | | не зачтено |

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 14), в аудитории 705.

Для проведения лекций требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской / сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбуком, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя.

Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской / сенсорным экраном / мультимедийный проектор с экраном и ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в аудиториях Главного корпуса (ауд. 705 и 710).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования

ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Балл, Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. – Москва : Педагогика, 1990. – 184 с.
2. Колягин, Ю. М. О системе учебных задач как средства развития математического мышления школьников / Ю. М. Колягин, В. Ф. Харьковская, В. Г. Гульчевская // Из опыта преподавания математики в средней школе: пособие для учителей. – Москва : Дрофа, 2012. – 346 с.
3. Пойа, Д. Как решать задачу : Пер. с англ. / Д. Пойа ; Под ред. Ю. М. Гайдука. – Москва : Учпедгиз, 1959. – 207 с.
4. Фридман, Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач / Л. М. Фридман. – Москва : Педагогика, 1997. – 208 с.
5. Эсаулов А. Ф. Психология решения задач : методическое пособие / А. Ф. Эсаулов. – Москва : Высш. школа, 1972. – 216 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Бурдин А.О. О классификации задач // Совершенствование содержания и методов обучения естественно-математическим дисциплинам в средней школе. –1981. – С. 3-7.
2. Гурова Л. Л. Психологический анализ решения задач / Л. Л. Гурова – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1976. – 328 с.
3. Давлятов А. Методика обучения учащихся составлению физических задач : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания» / Давлятов Анвар ; педагогический университет Душанбе. – Душанбе, 1989. – 162 с.
4. Мамаева Н. А. Нестандартные задачи как средство реализации различных направлений мотивации / Н. А. Мамаева // Математика. Компьютер. Образование: [сб. науч. тр.] – М., 2005. – ч. 1. – С. 196-202
5. Машбиц Е. И. Психологический аспект учебной задачи / Е. И. Машбиц // Сов. педагогика. – 1973. – №2. – С.19-31.
6. Моляко В. А. Психология решения школьниками творческих задач / Валентин Алексеевич Моляко. – К. : Рад. школа, 1983. – 96 с.
7. Новиков А.М. Учебная задача как дидактическая категория // Мир образования – образование в мире. – 2006. – №1. – С.
8. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач : основные понятия, изучение и преподавание / Д. Пойа. – М. : Наука, 1976. – 448 с.
9. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике : теория, методика, технология / Е. И. Скафа. – Донецк : ДонНУ, 2004. – 439 с.
10. Тулькибаева Н. Н. Теория и практика обучения учащихся решению задач : монография / Н. Н. Тулькибаева. – Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2000. – 239 с.
11. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: Учеб. пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей. – М.: Школьная Пресса, 2002. 134 с.
12. Фройденталь, Г. Математики как педагогическая задача / Под ред. Н.Я.Виленкина. М.: Просвещение, 1982. – 208 с.
13. Шапиро И. М. Мотивационная функция задач в обучении математике / И. М. Шапиро. // Педагог: Сибирский межвузовский журнал. – № 4. – 1998.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).