

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

 О. Г. Прохоренко

«05» июля 2023 г.

Регистрационный № УД – 482/6.

Методы классификации и решения математических задач

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

6-05-0533-06 Математика

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-06-2023, примерного учебного плана по специальности 6-05-0533-06 «Математика» от 30.01.2023г., регистрационный № 6-05-05-027/пр. и учебных планов: № 6-5.4-54/01 от 15.05.2023 г., № 6-5.4-54/11 ин. от 31.05.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

Бровка Наталья Владимировна – профессор кафедры теории функций механико-математического факультета Белорусского государственного университета, профессор, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук.

Карпова Анастасия Петровна – старший преподаватель кафедры теории функций механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кузнецова Елена Павловна – доцент кафедры математики и методики преподавания математики УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент.

Хвощинская Людмила Аркадьевна – доцент кафедры общей и медицинской физики «Международного государственного экологического института имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теории функций механико-математического факультета БГУ (протокол № 18 от 07.06.2023);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 9 от 29.06.2023)

Зав. кафедрой теории функций



Н. В. Бровка

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – усвоение студентами способов классификации математических задач, основных методов решения и обучения решению задач школьного курса математики, развитие их математической и профессионально-педагогической культуры, реализация элементов креативного образования.

Задачи учебной дисциплины:

1. систематизировать знания студентов по элементарной математике и методике ее преподавания;
2. развивать и углублять навыки применения основных методов решения и конструирования систем задач;
3. развитие логического и критического мышления.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием (бакалавра).

Дисциплина «Методы классификации и решения математических задач» относится к **дополнительным видам обучения** компонента учреждения образования. Классификация задач школьного предмета по математике способствует пониманию структуры, сущности и направления поиска решения той или иной задачи. Овладение навыками и приемами решения различных математических задач позволяет развивать логическое, критическое и креативное мышление; освоение способов классификации математических задач, методов объединения их в классы по разным основаниям является важной составляющей профессиональных компетенций будущего учителя или преподавателя математики.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Дисциплина тесно связана со следующими учебными дисциплинами: «Алгебра и теория чисел», «Аналитическая геометрия», «Методика преподавания математики».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Методы классификации и решения математических задач» должно обеспечить формирование следующей **базовой профессиональной компетенции**:

БПК-11. Применять методику аксиоматического построения математической теории;

БПК-12. Применять классические и современные методики преподавания математики и информатики.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные методы и приемы решения и классификации различных математических задач.

уметь: применять методы решения разнообразных типов задач и приёмы обучения этим методам учащихся

владеть: способами классификации и конструирования классов математических задач

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах очной (дневной) формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Методы классификации и решения математических задач» отведено:

– в очной форме получения высшего образования: 44 часа, в том числе 28 аудиторных часа, из них:

– в 1 семестре: 18 аудиторных часов, из них: лекции – 8 часов, практические занятия – 6 часов, семинарские занятия – 4 часа.

– во 2 семестре: 10 аудиторных часов, из них: лекции – 6 часов, практические занятия – 2 часа, семинарские занятия – 2 часа.

Форма промежуточной аттестации – зачет во 2 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Классификация задач по характеру условия

Что такое классификация. Виды классификаций. Что такое задача, математическая задача, учебная задача. Определение и структура математической задачи. Методы решения математических задач (алгоритмизация, моделирование, когнитивная визуализация и др.). Определенные задачи, неопределенные задачи, переопределенные задачи. Противоречивые задачи. Типичные ошибки при постановке и решении задач.

Тема 2. Классификация задач по уровню сложности

Уровни сложности и усвоения материала. Классификация и решение различных математических задач разного уровня сложности.

Тема 3. Классификация задач по количеству неизвестных в структуре задачи

Классификация и решение задач обучающего, поискового, проблемного и эвристического характера.

Тема 4. Классификация задач по характеру объектов

Классификация и решение математических и практических задач.

Тема 5. Классификация задач по отношению к теории

Классификация задач по отношению к теории. Основные методы решения. Классификация и решение стандартных и нестандартных математических задач.

Тема 6. Классификация задач по функциям в процессе обучения

Функции задач в обучении математике. Классификация и решение задач, выполняющих различных функции в процессе обучения математики.

Тема 7. Классификация задач по способу решения

Классификация и основные методы решения математических задач.

Тема 8. Классификация задач по содержанию, типу и виду

Классификация и решение различных текстовых задач: на совместную работу, на сплавы и смеси, на движение, на числовые зависимости.

Тема 9. Классификация задач в зависимости от последовательности языков выражения условия и ответа к ней

Классификация и решение задач в зависимости от последовательности языков выражения условия и ответа к ней. Когнитивная визуализация. Типы математического мышления.

Тема 10. Классификация задач по характеру требований

Классификация задач по характеру требований. Основные методы решения задач на вычисление, построение, доказательство. Комбинированные задачи.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Классификация задач по характеру условия	2						
2	Классификация задач по уровню сложности	2	2					Опрос
3	Классификация задач по количеству известных в структуре задачи	2	2					Опрос
4	Классификация задач по характеру объектов	2	2					Опрос
5	Классификация задач по отношению к теории			4				Опрос
	Всего 1 семестр	8	6	4				
6	Классификация задач по функциям в процессе обучения	2						
7	Классификация задач по способу решения	2						
8	Классификация задач по содержанию, типу и виду	2						
9	Классификация задач в зависимости от последовательности языков выражения условия и ответа к ней.		2					Опрос
10	Классификация задач по характеру требований.			2				Опрос
	Всего 2 семестр	6	2	2				
	Итого	14	8	6				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Галицкий М.Л. Сборник задач по алгебре. 8 – 9 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / М.Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. – 17-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 301 с.
2. И.Арнольд, Теория чисел. Изд.: ЛЕНАНД, 2019. – 288 с.
3. Колягин, Ю. М. Учись решать задачи. Пособие для учащихся VII-VIII кл./ Ю. М. Колягин, В. А. Оганесян. – М.: Просвещение, 1980. – 96 с.
4. Крупич, В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач / В. И. Крупич. – М. : Прометей, 1995. – 210 с.
5. Математика, Алгебра. Начало математического анализа. Профильный уровень. /М.И.Шабунин, А.А.Прокофьев.–3-е изд., испр. и доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.– 393 с.
6. Методика обучения математике в средней школе: Учеб.пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов/ Г. И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 24 с.
7. Пойа, Д. Как решать задачу. –М. : Учпедгиз, 1959. – 208 с.
8. Темербекова, А. А. Методика обучения математике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Темербекова, И. В. Чугунова, Г. А. Байгонакова. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 365 с.
9. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о пед. психологии. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
10. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учебное пособие для X класса средней школы. – М.: Просвещение, 1989. – 252 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Белошистая, А.В. Задачи на построение в школьном курсе геометрии / А. В. Белошистая // Математика в школе. – 2002. – №9. – С. 47-50.
2. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – М.: «АВФ», 1995. – 352 с.
3. Оконь В. Основы проблемного обучения. / Пер. с польск. – М.: Просвещение, 1968. – 208 с.
4. Петров К. Сборник задач по алгебре: Кн. для учителя. Пер. с болг. – М.: Просвещение, 1984. – 208 с.
5. Подготовка учителя математики: Инновационные подходы: Учеб. пособие / Под. ред. проф. В. Д. Шадрикова. – М.: Гардарики, 2002. – 383 с.

6. Шапиро, И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Объектом диагностики компетенций студентов являются знания, умения, полученные ими в результате изучения учебной дисциплины. Выявление учебных достижений студентов осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

– опрос.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Методы классификации и решения математических задач» учебным планом предусмотрен зачет.

Примерная тематика практических занятий

1 семестр

Занятие 1. Уровни сложности и усвоения материала. Классификация и решение различных математических задач разного уровня сложности.

Занятие 2. Классификация и решение задач обучающего, поискового, проблемного и эвристического характера.

Занятие 3. Классификация и решение математических и практических задач.

Занятие 3. Функции задач в обучении математике. Классификация и решение задач, выполняющих различных функции в процессе обучения математики.

2 семестр

Занятие 4. Классификация и решение задач в зависимости от последовательности языков выражения условия и ответа к ней. Когнитивная визуализация. Типы математического мышления.

Примерная тематика семинарских занятий

1 семестр

Занятие 1. Классификация задач по отношению к теории. Основные методы решения.

Занятие 2. Классификация и решение стандартных и нестандартных математических задач.

Занятие 3. Классификация задач по характеру требований. Основные методы решения задач на вычисление, построение, доказательство. Комбинированные задачи.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

1. **эвристический подход**, который предполагает: осуществление студентами личностно-значимых открытий окружающего мира; демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем; творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов; индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

2. **практико-ориентированный подход**, который предполагает: освоение содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов; использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

3. **метод учебной дискуссии**, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

4. **методы и приемы развития алгоритмического и критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе ее поиска, отбора, анализа и организации в соответствии с поставленной целью; понимание информации как отправного, а не конечного пункта обретения знаний, развития логического, критического и креативного мышления.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине используются современные информационные ресурсы: размещается на образовательном портале комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обуча-

ющихся требованиям образовательного стандарта высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету, задания, вопросы для самоконтроля и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что такое классификация. Виды классификаций.
2. Что такое задача, математическая задача, учебная задача.
3. Определение и структура математической задачи.
4. Методы решения математических задач (алгоритмизация, моделирование, когнитивная визуализация).
5. Определенные задачи, неопределенные задачи, переопределенные задачи.
6. Противоречивые задачи.
7. Типичные ошибки при постановке и решении задач.
8. Классификация задач по характеру условия. Примеры.
9. Классификация задач по уровню сложности. Примеры.
10. Уровни сложности и усвоения материала.
11. Классификация и решение различных математических задач разного уровня сложности.
12. Классификация задач по количеству неизвестных в структуре задачи.
13. Классификация и решение задач обучающего, поискового, проблемного и эвристического характера.
14. Классификация задач по характеру объектов. Примеры.
15. Классификация и решение математических и практических задач.
16. Классификация задач по отношению к теории. Примеры.
17. Классификация и решение стандартных и нестандартных математических задач.
18. Классификация задач по функциям в процессе обучения. Примеры.
19. Функции задач в обучении математике.
20. Классификация и решение задач, выполняющих различных функции в процессе обучения математики.
21. Классификация задач по способу решения. Примеры.
22. Классификация задач по содержанию, типу и виду. Примеры.
23. Классификация и решение различных текстовых задач: на совместную работу.
24. Классификация и решение различных текстовых задач: на сплавы и смеси, на движение.
25. Классификация и решение различных текстовых задач: на числовые зависимости.
26. Классификация задач в зависимости от последовательности языков выражения условия и ответа к ней. Примеры.

27. Когнитивная визуализация. Типы математического мышления.
28. Классификация задач по характеру требований. Примеры.
29. Основные методы решения задач на вычисление, построение, доказательство.
30. Комбинированные задачи.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математический анализ	Теория функций	Нет	Изменений не требуется, протокол № 18 от 07.06.2023
Методика преподавания математики	Геометрии, топологии и методики преподавания математики	Нет	Изменений не требуется, протокол № 18 от 07.06.2023

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
____ (название кафедры) (протокол № ____ от ____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)