

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой  
математического анализа  
Шабров С.А.



01.07.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.04.02 Решение нестандартных задач  
математики и информатики**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**  
02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации/магистерская программа:**  
Математические методы и компьютерные технологии в естествознании,  
экономике и управлении
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра  
математического анализа
- 6. Составители программы:**  
Давыдова Майя Борисовна, к.ф.-м. н., доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета,  
№0500-07 от 29.06.2021
- 8. Учебный год:** 2024/2025 **Семестр(-ы):** 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Применение нестандартных методов решения задач по математике требует от старшеклассников и абитуриентов нетрадиционного мышления, необычных рассуждений. Незнание и непонимание таких методов существенно уменьшает область успешно решаемых задач по математике. Тем более, что имеющая место тенденция к усложнению конкурсных заданий по математике стимулирует появление новых оригинальных (нестандартных) подходов к решению математических задач. Следует отметить, что знание нестандартных методов и приемов решения задач по математике способствует развитию у старшеклассников нового, нешаблонного мышления, которое можно успешно применять также и в других сферах человеческой деятельности (кибернетика, вычислительная техника, экономика, радиофизика, химия и т.д.).

Курс по нестандартным методам решения математических задач актуален, прежде всего, тем, что делает образование более открытым, расширяя интеллектуальные возможности. Во - вторых, данный курс обеспечивает более свободное владение математическим инструментарием в рамках итоговой аттестации. С другой стороны, математика, являясь надпредметной областью знаний, способствует развитию логического мышления, интеллекта в целом и коммуникативных умений, способствующих самореализации личности. Курс актуален и в связи с расширением прикладного применения математических исчислений в других областях знаний. Курс способствует формированию математического мировоззрения будущих специалистов-математиков и преследует следующие цели и задачи:

- ознакомить с основными методиками будущего учителя математики и информатики;
- сформировать готовность к началу работы учителем математики и информатики в современной средней школе;
- дать конкретные методические знания, умения и навыки, необходимые для применения в практической деятельности;
- сформировать необходимые умения исследовательской деятельности в области методики преподавания математики и информатики.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Решение нестандартных задач математики и информатики» относится к учебным дисциплинам базовой части блока Б1 основной образовательной программы направления подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки - Бакалавр.

Содержание курса тесно связано фактически со всеми дисциплинами, которые изучались студентами. Предполагается, что учащиеся владеют основными понятиями математического и функционального анализа, теории множеств, высшей алгебры, математической логики, компьютерных наук. Полученные знания предназначены для знакомства обучающихся с особенностями развития математики, научных исследований в этой области, методов, которые применялись и сейчас применяются. Знания могут быть использованы в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения;</li> <li>- знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать систему задач по теме;</li> <li>- составлять тематическое планирование;</li> <li>- разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ;</li> <li>- составлять конспект урока;</li> <li>- анализировать свою деятельность и деятельность учащихся;</li> </ul> <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными базовыми методиками</li> </ul>
ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения;</li> <li>- знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике;</li> <li>- педагогический опыт и уметь критически его осмысливать;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить логико-психологическую экспертизу и ставить основную учебную задачу;</li> <li>- составлять тематическое планирование;</li> <li>- разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными базовыми методиками</li> </ul>

ПК-3.2	Умеет разрабатывать математические в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования	<u>Знать:</u> - содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения; - знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике; - педагогический опыт и уметь критически его осмысливать; <u>Уметь:</u> - проводить логико-психологическую экспертизу и ставить основную учебную задачу; - составлять тематическое планирование; - разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ; <u>Владеть:</u> - основными базовыми методиками
ПК - 3.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<u>Знать:</u> - содержание всех компонентов методической системы обучения математике: цели, содержание, формы, методы, средства обучения; - знать и уметь анализировать программы, учебники и учебные пособия по математике; - педагогический опыт и уметь критически его осмысливать; <u>Уметь:</u> - проводить логико-психологическую экспертизу и ставить основную учебную задачу; - составлять тематическое планирование; - разрабатывать методику проведения уроков различных видов и, в частности и использованием ИТ; <u>Владеть:</u> - основными базовыми методиками

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72**

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

**13. Виды учебной работы:**

Вид учебной работы	Всего	1 сем.	2 сем.
Аудиторные занятия	42		42
в том числе лекции	24		48
практические			
лабораторные	18		18
Самостоятельная работа	30		30
Итого:	72		72

### 13.1. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Уравнения с параметром и к ним сводимые	Линейные уравнения с параметром и к ним сводимые.
		Квадратные уравнения с параметром и к ним сводимые.
		Показательные уравнения с параметром.
		Логарифмические уравнения с параметром
		Комбинированные уравнения с параметром. Системы уравнений с параметром.
02	Функции и их графики	Функция вида $y=(ax+b)/(cx+d)$ , её график и свойства.
		Квадратичные функции, их свойства и графики.
		Показательные функции, их свойства и графики.
		Логарифмические функции, их свойства и графики
		Графические методы решения задач, уравнений, неравенств.
		Алгебраические методы исследования элементарных функций. Задачи «на движение по кругу»
03	Текстовые задачи	Задачи «на движение».
		Проценты. Решение задач «на проценты»
		Сложные проценты. Решение задач.
		Концентрация. Решение задач «на смеси и концентрацию».
04	Геометрия	Комбинация тел вращения. Решение задач.
		Комбинация многогранников и тел вращения.

### 12.5 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Линейные уравнения с параметром и к ним сводимые.	2				2
02	Квадратные уравнения с параметром и к ним сводимые.	2				2
03	Показательные уравнения с параметром. Логарифмические уравнения с параметром	2				2
04	Комбинированные уравнения с параметром. Системы уравнений с параметром.	2				2
05	Функция вида $y=(ax+b)/(cx+d)$ , её график и свойства. Квадратичные функции, их свойства и графики.	2		2		4
06	Показательные функции, их свойства и графики.	2				

	Логарифмические функции, их свойства и графики					
07	Графические методы решения задач, уравнений, неравенств.	2		2		4
08	Алгебраические методы исследования элементарных функций.	2		2		4
09	Задачи «на движение».	2		2		4
10	Проценты. Решение задач «на проценты» Сложные проценты. Решение задач.	2		2		4
11	Комбинация тел вращения. Решение задач. Комбинация многогранников и тел вращения. Решение задач.	2				4
12	Многогранники. Площадь поверхности и объём многогранников. Тела вращения.	2				2
13	Площадь поверхности и объём тел вращения. Комбинация многогранников. Решение задач.	2		2		4
14	Решение оптимизационных задач. Метод введения вспомогательных функций, замена переменной. Применение неравенства Коши для решения оптимизационных задач.	2		2		4

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг.

Просмотрев контрольные вопросы к курсу, следует выбрать те из них, которые связаны с разбираемой лекцией, и подготовить (хотя бы в конспективной форме) ответ на них, опираясь на найденную литературу.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 512 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература)</i>

б) дополнительная литература:

2	<i>Темербекова, Альбина Алексеевна. Методика преподавания математики : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 032100 "Математика" / А.А. Темербекова .— М. : ВЛАДОС, 2003 .— 174, [1] с. : ил., табл. — (Учебник для вузов) .— ISBN 5-691-01120-0.</i>
---	---

3	<i>Гусев В.А. Психолого – педагогические основы обучения математике / В.А. Гусев. – М.: Академия, 2003. – 432 с.</i>
4	<i>Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики / С.Г. Манвелов. – М. : Просвещение, 2002. – 175 с.</i>
5	<i>Метельский Н.В. Дидактика математики : общая методика : учеб. пособие / Н.В. Метельский. – Мн. : Изд- во БГУ, 1982. – 256 с.</i>
6	<i>Методика обучения геометрии / В.А. Гусев...О.В. Холодная [и др.]; под ред. В.А. Гусева. – М. : Академия, 2004. – 368 с.</i>
7	<i>Методика преподавания математики в средней школе : общая методика : учеб. пособие / В.А. Оганесян, Ю.М. Колягин [и др.]. – М. : Просвещение, 1980. – 368 с.</i>
8	<i>Методика преподавания математики в средней школе : общая методика: учеб. пособие / Сост. Р.С. Черкасов, А.А. Столяр. – М. : Просвещение, 1985. -336 с.</i>
9	<i>Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович. – М. : Мнемозина, 2000. – 144 с.</i>
10	<i>Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра. 9 кл. : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М. : Мнемозина, 2010. – 72 с.</i>
11	<i>Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл. (базовый уровень) : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М. : Мнемозина, 2010. – 202 с.</i>
12	<i>Мордкович А.Г., Семёнов П.В. Алгебра и начала анализа. 10 кл. (профил. уровень) : метод. пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов. – М. : Мнемозина, 2010. – 239 с.</i>
13	<i>Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования / А.Д. Наследов. – СПб. : Речь, 2004. – 392.</i>
14	<i>ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Экзамен, 2012. -543 с.</i>
15	<i>3. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2013 году. Методические указания / И.В. Яценко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, Захаров П. И. — М.:, 2013. — 224 с.</i>
16	<i>Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк./ И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. - М.: Просвещение, 1991. – 384 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета.—(<a href="http://www/lib.vsu.ru/">http://www/lib.vsu.ru/</a>)</i>
2	<i>Открытый банк заданий по математике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://mathege.ru/or/ege/Main.html">http://mathege.ru/or/ege/Main.html</a></i>
3	<i>Федеральный институт педагогических измерений: Контрольные измерительные материалы (КИМ): КИМ-2013 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.fipi.ru/view/sections/226/docs/">http://www.fipi.ru/view/sections/226/docs/</a></i>
4	<i>Google, Yandex, Rambler</i>

### 13.1. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации)

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных методов обучения математике, методов и приемов проведения исследований в области математики, современное состояние математической науки;
- 2) умение самостоятельно работать с различными источниками информации, собирать исходные данные, систематизировать информацию, анализировать экспертные данные, устанавливать достоверность информации;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы.

#### Критерии оценок при сдаче зачета

Зачтено	выставляется в ситуациях: 1) верного решения предложенных задач; 2) правильного полного ответа на все дополнительные теоретические вопросы (формулировки: определений научно-методических понятий, обще - и частнометодических утверждений, принципов, императивов, рекомендаций); 3) методически правильного и аргументированного решения педагогической задачи (если она предусмотрена лектором).
Незачтено	Выставляется в ситуациях: 1) неверного решения предложенных задач; 2) неверных ответов на три из трех дополнительных теоретических вопросов (формулировки: определений научно-методических понятий, обще- и частнометодических утверждений, принципов, рекомендаций); 3) методически неаргументированного, некорректного решения педагогической задачи

### 14. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Открытый банк заданий по математике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mathege.ru/or/ege/Main.html>

### 15. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в форме письменных работ.

Промежуточная аттестация включает в себя подборку тематических задач, позволяющих оценить уровень полученных знаний, а также оценить степень сформированности умений и навыков.



При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.