

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методика решения задач элементарной математики высокого уровня сложности М2.ДВ.6

Направление подготовки: 050100.68 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математика, информатика и информационные технологии в образовании

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фалилеева М.В.

Рецензент(ы):

Шакирова К.Б.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шакирова Л. Р.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No 817220814

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Фалилеева М.В. Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики отделение педагогического образования, Marina.Falileeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- углубление понятийной основы школьного курса математики с точки зрения заложенных в нем фундаментальных математических идей;
- овладение студентами важнейшими методами элементарной математики и умения применять их при доказательстве теорем и решении задач;
- развитие мировоззренческих понятий о значении математики в развитии интеллектуальных способностей человека и цивилизации в целом;
- укрепление и развитие связей элементарной математики с высшей математикой, с информатикой и методикой обучения математике.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.6 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.68 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Данная дисциплина изучается является углублением курса "Методика решения задач по элементарной математике" (бакалавриат, Педагогическое образование(Математика). Курс напрямую связан с профильной подготовкой учащихся по математике.

Содержание курса может быть реализовано магистрантами при разработке спецкурсов, проведении математических кружков, в разработке тем и руководстве научно-исследовательской работой школьников.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК- 2 (профессиональные компетенции)	понимает, что фундаментальное знание является основой компьютерных наук готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов
СПК 3 (профессиональные компетенции)	владеет методами обучения математическому и алгоритмическому моделированию учебных задач научно-технического, экономического характера
СПК 7 (профессиональные компетенции)	владеет методами создания математических моделей основных объектов изучения естественнонаучных дисциплин образовательного процесса и реализовывать их в компьютерных моделях
СПК-4 (профессиональные компетенции)	способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СПК-6 (профессиональные компетенции)	готов к обеспечению компьютерной и технологической поддержки деятельности обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной работе, умеет анализировать и проводить квалифицированную экспертную оценку качества электронных образовательных ресурсов и программно-технологического обеспечения для их внедрения в учебно-образовательный процесс

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять неполную индукцию для выдвижения гипотез решения математических задач;
- применять метод математической индукции при решении задач теории чисел, геометрии;
- владеть приемом выделения полного квадрата и полного куба в математических выражениях;
- знать классические неравенства о средних величинах и неравенство Коши-Буняковского;
- применять классические неравенства и неравенство Коши-Буняковского в решении задач теории чисел;
- знать формулировку и решение задачи о разбиении натурального числа на слагаемые;
- иметь понятие о рекуррентных формулах;
- уметь составлять рекуррентные формулы при решении задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Математическая индукция в теории чисел.	4	1-2	0	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Классические неравенства о средних.	4	3-4	0	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Комбинаторные задачи на разбиения.	4	5-7	0	0	6	домашнее задание творческое задание
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Математическая индукция в теории чисел.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Использование неполной индукции для выдвижения гипотезы решения. Метод математической индукции в теории чисел. Доказательство тождеств. Решение задач на делимость. Доказательство неравенств. Индукция в геометрии.

Тема 2. Классические неравенства о средних.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Доказательство неравенств выделением полного квадрата, куба. Среднее геометрическое, арифметическое, квадратическое и гармоническое в доказательстве неравенств. Неравенство Коши-Буняковского.

Тема 3. Комбинаторные задачи на разбиения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Разбиение чисел на слагаемые. Нахождение общего числа разбиений натурального числа. М-арифметический треугольник. Задача о счастливых троллейбусных билетах. Диаграммная техника.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Математическая индукция в теории чисел.	4	1-2	Решение 2 индивидуальных задач.	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Классические неравенства о средних.	4	3-4	Решение 2 индивидуальных задач.	12	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Комбинаторные задачи на разбиения.	4	5-7	Каждый из магистрантов разрабатывает по заданной теме элементарной математики письменный краткий тео	12	творческое задание
				Решение 2 индивидуальных задач.	14	домашнее задание
Итого					50	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины предполагает использование активных и интерактивных форм проведения занятий - групповая форма работы, использование элементов ролевых игр. Использование компьютера и мультимедийной техники.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Математическая индукция в теории чисел.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решите задачи: 1) Докажите, что сумма кубов трех последовательных натуральных чисел делится на 9. 2) На сколько треугольников выпуклый n-угольник может быть разделен своими непересекающимися диагоналями.

Тема 2. Классические неравенства о средних.

домашнее задание , примерные вопросы:

Докажите неравенства: 1) $a^2+b^2+c^2+d^2+e^2 \geq a(b+c+d+e)$; 2) $1/(4-a)+1/(4-b)+1/(4-c) \geq 1$.

Тема 3. Комбинаторные задачи на разбиения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решите задачи: 1. Можно ли представить число 2004 в виде суммы нескольких последовательных натуральных чисел? 2. В кошельке лежат деньги 1, 2, 5, 10, 50, 100 рублей по 3 монеты или купюры каждой. Сколькими способами можно уплатить этими денежными знаками 123 рубля?

творческое задание , примерные вопросы:

Темы для теоретического анализа и составления системы задач: 1. Смещения в комбинаторике. 2. Производящие функции. 3. Неравенство Минковского для суммы произведений. 4. Неравенства для сторон треугольника. 6. Фигурные числа. и др. Студент может сам предложить тему, заинтересовавшую его в процессе обучения.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Зачет выставляется по результату решения задач более простого уровня, чем рассматриваемые на занятиях:

Примерный билет:

1. Докажите методом математической индукции неравенство $4^n > 7n - 5$, если n - натуральное.
2. Докажите, что 1) $a + 1/a \geq 2$ для любого положительного a , 2) $a + 1/a \leq -2$ для любого отрицательного числа.
3. Сколькими способами можно представить 15 в виде суммы натуральных чисел?

7.1. Основная литература:

Математика, Башмаков, Марк Иванович, 2012г.

Математика, Мордкович, Александр Григорьевич; Смирнова, Ирина Михайловна, 2012г.

Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями/ Под ред. Федотова М.В. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 547 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50547

Ибатулин И.Ж. Математические олимпиады: теория и практика. Основная школа. - М.: БИНОМ, 2014. - 359 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50544

Франгулов С.А., Совертков П.И., Фадеева А.А., Ходот Т.Г. Сборник задач по геометрии. - СПб.: Лань, 2014. - 256 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41018

7.2. Дополнительная литература:

Элементарная математика: учеб. пособие для

студ. пед. ин-ов / Н. Я. Виленкин, В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. - Нарофоминск: ООО "Академия", 2004. - 222 с.

Байдак, В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина [Электронный ресурс] : Монография / В. А. Байдак. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 264 с. - ISBN 978-5-9765-1156-9.

<http://znanium.com/bookread.php?book=405875>

Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] :

Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. :

Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 432 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=430613>

7.3. Интернет-ресурсы:

Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями/ Под ред. Федотова М.В. - М.: БИНОМ, 2014. - 547 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50547

Байдак, В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина [Электронный ресурс] : Монография / В. А. Байдак. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 264 с. - ISBN 978-5-9765-1156-9. - <http://znanium.com/bookread.php?book=405875>

Ибатулин И.Ж. Математические олимпиады: теория и практика. Основная школа. - М.: БИНОМ, 2014. - 359 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50544

МЦНМО. Интернет-библиотека по математике. - <http://ilib.mccme.ru/>

Российский математический ресурс. Библиотека. - <http://math.ru/lib/>

Франгулов С.А., Совертков П.И., Фадеева А.А., Ходот Т.Г. Сборник задач по геометрии. - М.: Лань, 2014. - 256 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41018

Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] :

Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. :

Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 432 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=430613>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методика решения задач элементарной математики высокого уровня сложности" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1. На кафедре теории и технологий преподавания математики и информатики имеется свой библиотечный фонд (книги, журналы).

2. На педагогическом отделении имеются 3 компьютерных класса, подключенных к интернету, 4 ноутбука и 3 проектора, позволяющие обеспечивать учебный процесс. Компьютеры используются, помимо прочего, для спецкурсов и спецсеминаров, а также для выполнения квалификационных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.68 "Педагогическое образование" и магистерской программе Математика, информатика и информационные технологии в образовании .

Автор(ы):

Фалилеева М.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шакирова К.Б. _____

"__" _____ 201__ г.