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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Методика решения задач повышенной трудности по математике

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика и информационные технологии в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Разумова О.В. (Кафедра теории и технологий преподавания математики и информатики, отделение педагогического образования), miraolga@rambler.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	способен понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики, владеет основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки
ПК-11	владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации для учебных целей
ПК-12	владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий, умением исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию
ПК-8	владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом
ПК-9	владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики и математической терминологией, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия школьного курса математики, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей;
- современные направления развития элементарной математики и их приложения;
- научную и учебную литературу по элементарной математике

Должен уметь:

- работать в общеобразовательной школе по различным учебникам математики из Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- работать в классах различной профильной направленности с учетом индивидуального подхода к учащимся;
- проводить со школьниками факультативные занятия, спецкурсы, кружки по математике

Должен владеть:

- важнейшими методами элементарной математики, уметь применять их для доказательства теорем и решения задач

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать способность и готовность:

- применять изученные математические методы к решению задач элементарной математики повышенной трудности, в частности, при решении задач Единого государственного экзамена по математике профильного уровня;

- использовать выработанные умения по решению математических задач повышенной трудности в будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Математика и информационные технологии в образовании)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Контактная работа - 10 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Задачи повышенной трудности по алгебре	5	0	0	2	10
2.	Тема 2. Задачи повышенной трудности по математическому анализу	5	0	0	2	10
3.	Тема 3. Задачи повышенной трудности по теории вероятностей и математической статистике	5	0	0	2	10
4.	Тема 4. Задачи повышенной трудности по планиметрии	5	0	0	2	10
5.	Тема 5. Задачи повышенной трудности по стереометрии	5	0	0	2	18
	Итого		0	0	10	58

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Задачи повышенной трудности по алгебре

Основные методы решения уравнений и систем уравнений, неравенств и систем неравенств. Нестандартные подходы к решению уравнений и систем уравнений, неравенств и систем неравенств. Методы и приемы решения тригонометрических уравнений и их систем, неравенств и их систем.

Тема 2. Задачи повышенной трудности по математическому анализу

Задачи повышенной трудности по математическому анализу. Методические особенности решения нестандартных задач по математическому анализу.

Тема 3. Задачи повышенной трудности по теории вероятностей и математической статистике

Алгоритмы решения задач по теории вероятностей и математической статистике. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.

Тема 4. Задачи повышенной трудности по планиметрии

Методы решения задач повышенной трудности по планиметрии: метод дополнительных построений; метод геометрических преобразований; метод подобия; метод площадей; метод вспомогательной окружности; метод геометрического видения; метод координат; векторный метод.

Тема 5. Задачи повышенной трудности по стереометрии

Методы решения задач повышенной трудности по стереометрии: метод координат; векторный метод; метод вспомогательных сечений; метод проектирования; развертка; достраивание тетраэдра.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Геометрические построения в пространстве: Учебно-методическое пособие / О.В. Разумова, Е.Р. Садыкова. ? Казань: Казан. ун-т, 2014. ? 71 с. - https://kpfu.ru/math/strctre/teach/ttemi/metodicheskie-posobiya

Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа. Часть I. Методическое пособие/Разумова О.В. ? Казань: ТГГПУ, 2009. ? 115 с. - https://kpfu.ru/math/strctre/teach/ttemi/metodicheskie-posobiya

Задачи повышенной трудности по геометрии. Часть II: Учебно-методическое пособие / О.В. Разумова. ? Казань: Казан. ун-т, 2012. ? 112 с. - https://kpfu.ru/math/strctre/teach/ttemi/metodicheskie-posobiya

Нестандартные методы решения тригонометрических неравенств: Учебно-методическое пособие / Е.Р. Садыкова, О.В. Разумова. ? Казань: Казан. ун-т, 2013. ? 69 с. - https://kpfu.ru/math/strctre/teach/ttemi/metodicheskie-posobiya

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

Информационно-посковая система по математике - http://www.problems.ru

Математика - сайты учителей - https://multiurok.ru/all-sites/matematika

Математика в школе - сайт Григорьева Дмитрия Андреевича - http://www.uchportal.ru/dir/2-1-0-4020

Портал математического образования - http://www.math.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для решения задач повышенной трудности рекомендуется: внимательно изучить соответствующий теоретический материал в рекомендуемой литературе (сначала в основной, потом в дополнительной); повторно решить задачи, разобранные на занятиях.

Памятка при решении задач, как на практических занятиях, так и при выполнении самостоятельных работ:

1. Внимательно изучите цель, поставленную в задаче; выявите, какие теоретические положения связаны с задачей в целом или с некоторыми ее элементами

2. Соотнесите задачу к какому-либо методу, способу, приему решения.

3. Найдя план решения, выполните его, убедитесь в необходимости и правильности каждого шага, произведите проверку решения и, если нужно, его исследование

4. Продумайте, нельзя ли было решить задачу иначе; выделите рациональное решение из возможных.

Контроль над самостоятельной работой студентов и проверка знаний проводится либо в ходе индивидуальной беседы, либо групповых дискуссий с целью обсуждения методов и способов решения задач, а также выработки методических рекомендаций по решению задач.

К зачетному занятию необходимо самостоятельно составить и решить задачи повышенной сложности по математике. Следует также продумать, как организовать деятельность учащихся по решению каждой из рассмотренных задач; выделить умения, которые необходимо сформировать у учащихся для успешного обучения решению задач; выявить трудности, возникающие при решении задач.

Студент вправе дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки "Математика и информационные технологии в образовании".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Методика решения задач повышенной трудности по математике

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика и информационные технологии в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Атанасян, С.Л. Геометрия 1. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский. - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. - 334 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66313

2. Атанасян, С.Л. Геометрия 2. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, В.Г. Ушаков. - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 547 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66314.

3. Блягоз, З.У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.У. Блягоз. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 236 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103060.

4. Мерзон, Г.А. Длина, площадь, объем. [Электронный ресурс] / Г.А. Мерзон, И.В. Ященко. - Электрон. дан. - М. : МЦНМО, 2016. - 50 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71839.

5. Тыртышников, Е.Е. Основы алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Е.Е. Тыртышников. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2017. - 464 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104987.

6. Шарыгин, И.Ф. Лекции по элементарной геометрии. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - М. : МЦНМО, 2014. - 216 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/56416

Дополнительная литература:

1. Гордин, Р.К. ЕГЭ 2017. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень). [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : МЦНМО, 2017. - 232 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87783

2. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 464 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2785

3. Хуснутдинов, Р.Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 320 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53676

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Методика решения задач повышенной трудности по математике

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Математика и информационные технологии в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.