

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт психологии и образования  
Отделение педагогики



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Практикум по решению олимпиадных задач по математике

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математика и компьютерное моделирование в образовании

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## 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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Нигмедзянова А.М. (кафедра высшей математики и математического моделирования, отделение педагогического образования), Aijul.Nigmedzyanova@kpfu.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-1	способностью применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам
ПК-11	готовностью к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность
ПК-13	готовностью изучать состояние и потенциал управляемой системы и ее макро- и микроокружения путем использования комплекса методов стратегического и оперативного анализа
ПК-4	готовностью к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность
ПК-9	способностью проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основная цель дисциплины - познакомить студентов с некоторыми нестандартными задачами школьной математики, сформировать навык самостоятельного решения сложных задач по математике. Такие задачи обычно

встречаются на школьных и студенческих математических олимпиадах, их можно использовать для организации

исследовательской работы школьников и при подготовке школьников к ЕГЭ. Материал спецкурса можно использовать в профессиональной работе будущих учителей математики.

Должен уметь:

решать несложные логические задачи школьных и районных математических олимпиад;

решать типовые задачи ЕГЭ и, в частности, несложные задачи с параметрами;

решать типовые задачи математического анализа, алгебры и теории многочленов.

Должен владеть:

навыками решения несложных задач с параметрами:

аппаратом производной для исследования функций;

основными понятиями теории функций.

Должен демонстрировать способность и готовность:

должен демонстрировать способность и готовность:

к исследованию функций с помощью аппарата производной.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.04.01 "Педагогическое образование (Математика и компьютерное моделирование в образовании)" и относится к дисциплинам по выбору.  
Осваивается на 2 курсе в 4 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 - 10 часа(ов), лабораторные работы - 0 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 4 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. Тема 1. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический способ.	4	0	2	0	12
2.	Тема 2. Тема 2. Задачи с параметрами. Чётность и симметричность	4	0	2	0	12
3.	Тема 3. Тема 3. Графический способ решения уравнений.	4	0	2	0	10
4.	Тема 4. Тема 4. Монотонность функций. Применение свойства монотонности при решении задач с параметрами.	4	0	2	0	12
5.	Тема 5. Тема 5. Экстремумы функций.	4	0	2	0	12
	Итого		0	10	0	58

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Тема 1. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический способ.

Задачи с параметрами. Плоскость Оха. Методика решения задач с параметрами с помощью координатно-параметрического способа.

Учитель. В зависимости от того, какая роль параметру отводится в задаче (неравноправная, или равноправная с переменной), можно соответственно выделить два основных графических приёма: первый ? построение графического образа на координатной плоскости (x; y), второй ? на (x; a).

Схематично структура первого метода выглядит следующим образом. На плоскости (x; y) функция  $y=f(x; a)$  задаёт семейство кривых, зависящих от параметра a. Понятно, что каждое семейство f обладает определёнными свойствами, но основным является осуществление перехода от одной кривой семейства к другой.

Что касается второго способа, то он основан на нахождении множества всех точек координатно-параметрической плоскости, значения координат x и параметра a каждой из которых удовлетворяют заданному в условиях задачи соотношению. Если указанное множество точек найдено, то можно каждому допустимому значению параметра  $a=const$  поставить в соответствие координатных точек этого множества, дающие искомое значение задачи.

##### Тема 2. Тема 2. Задачи с параметрами. Чётность и симметричность

Идея чётности и симметрии при исследовании единственности решения уравнения или системы уравнений с параметрами.

изучаются классификация методов, основанных на использовании различных свойств функций (ограниченность, монотонность, периодичность, четность и т.д.), симметрии переменных, применении производной, а также специальных приемов решения задач с параметрами, требующих глубокого знания школьной математики и высокой логической культуры,

### **Тема 3. Графический способ решения уравнений.**

Представление решения уравнения или системы уравнений в виде множества точек на плоскости. Исследование уравнения или системы уравнений с помощью графического способа.

Решение уравнений графическим способом позволяет найти точное или приближенное значение корней, позволяет найти количество корней уравнения.

При построении графиков и решении уравнений используются свойства функции, поэтому метод чаще называют функционально-графическим.

Для решения уравнение ?делим? на две части, вводим две функции, строим их графики, находим координаты точек пересечения графиков. Абсциссы этих точек и есть корни уравнения.

### **Тема 4. Монотонность функций. Применение свойства монотонности при решении задач с параметрами.**

Свойства монотонности функций, входящих в условие задачи. Выделение монотонных функций в условии задачи.

Умение правильно применять свойства монотонности позволяет решить задачи не прибегая

к каким

-

либо большим преобразованиям, которыми не всегда удобно пользоваться. Применение свойств монотонности при решении уравнений и неравенств с параметрами вызывает у учащихся значительные затруднения.

### **Тема 5. Экстремумы функций.**

Исследование функций с помощью производной. нахождение экстремумов функций на заданном отрезке.

Экстремумы функции, их необходимый и достаточный признаки

Локальный характер экстремумов функции

Необходимое условие существования экстремума функции. Пусть функция  $f(x)$  дифференцируема в промежутке  $(a, b)$ . Если в некоторой точке  $x_0 \in (a, b)$  функция  $f(x)$  имеет экстремум, то в этой точке производная равна нулю:  $f'(x_0) = 0$ .

Достаточное условие существования экстремума функции. Если производная функции  $f(x)$  равна нулю в точке  $x_0$  и при переходе через эту точку в сторону возрастания  $x$  меняет знак с  $++$  ( $-?$ ) на  $-?$  ( $++$ ), то в точке  $x_0$  функция имеет максимум (минимум). Если же при переходе через точку  $x_0$  производная функции не меняет знак, то в этой точке функция  $f(x)$  экстремума не имеет.

## **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

## 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)

Архив задач по математике - <http://olymp.ifmo.ru/archive/problems/math/>

Всем, кто учится - <http://www.alleng.ru/>

Математика. Репетитор. Александр Ларин - [alexlarin.net](http://alexlarin.net)

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

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать конспект лекций;</li> <li>2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;</li> <li>3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;</li> <li>4. Выполнить домашнее задание;</li> <li>5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю</li> </ol>



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы студента</p> <p>Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.</p> <p>Этот вид работы предусматривает следующие виды учебной деятельности: подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму, выполнение домашних работ, выполнение индивидуальных работ, выполнение контрольных работ, конспектирование, подготовка к зачету и экзамену.</p>
зачет	<p>Методические указания по подготовке к зачету и экзамену</p> <p>Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены.</p> <p>Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.</p> <p>Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.</p> <p>Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний.</p> <p>В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки</p>

#### 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.

#### 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 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе "Математика и компьютерное моделирование в образовании".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.10 Практикум по решению олимпиадных задач по  
математике

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математика и компьютерное моделирование в образовании

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Горбачев, Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Горбачев. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2010. - 560 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9326>. - Загл. с экрана.
2. Окулов, С.М. Динамическое программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Окулов, О.А. Пестов. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 299 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66114>. - Загл. с экрана.
3. Окулов, С.М. Алгоритмы компьютерной арифметики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Окулов, С.М. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 288 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66112>. - Загл. с экрана.

**Дополнительная литература:**

1. Нарута, Т.А. Олимпиадные задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Нарута, Е.И. Лободенко. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 112 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96861>. - Загл. с экрана.
2. Бакунов, М.И. Олимпиадные задачи по физике [Электронный ресурс] / М.И. Бакунов, С.Б. Бирагов. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2017. - 248 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105026>. - Загл. с экрана

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.10 Практикум по решению олимпиадных задач по  
математике

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

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математика и компьютерное моделирование в образовании

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.