


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

**УТВЕРЖДЕНО**

Решением Ученого совета факультета

от « 21 » 06 2019 г., протокол № 5/19

Председатель М.А. Волков  
« 21 » 06 2019 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
МАЛЫЙ МЕХМАТ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ:**

**«Углубленный курс по математике»**

для учащихся 10-11 классов.

Объем программы: 144 часа

Срок реализации: 2 года.

Программу разработала:

Юрьева О.Д.,


к. ф.-м.н., доцент кафедры  
информационной безопасности и  
теории управления

« 04 » июня 2019 г.

Рекомендовано к использованию  
в учебном процессе на заседании  
кафедры:

Протокол № 10 от 5.06.2019 г.

Ульяновск, 2019г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

## 1. Пояснительная записка

Данные факультативные занятия предназначены для учащихся, интересующихся математикой, желающих участвовать в математических соревнованиях. В рамках занятий изучаются отдельные темы школьной программы, изучаются дополнительные темы школьного курса математики и стандартные методы решения нестандартных задач. Программа факультативных занятий содержит вопросы программы основной школы, однако глубина изучения предложенных тем призвана дать возможность ученику выйти на более высокий уровень математического развития.

В целях формирования интереса к математике содержание занятий может включать оригинальный материал, существенно углубляющий содержание школьной программы. Большое внимание уделяется углублению школьной программы по геометрии. Одна из актуальных проблем школьного курса математики – формирование интереса к изучению геометрии.

В алгебре внимание акцентируется на методах решения уравнений, неравенств и систем уравнений (метод замены, графический, функциональный, использование классических неравенств, применение производной и т.д.).

Курс рассчитан на два учебных года.

Адресат программы – учащиеся 10 и 11 классов.


### Общая характеристика учебного курса

Основной задачей курса является подготовка учащихся на уровне требований, предъявляемых образовательным стандартом среднего (полного) общего образования по математике. Предусматривается 72 часов (2 часа в неделю) в учебный год, за два учебных года 144 часа (2 часа в неделю).

Рабочая программа учебного предмета составлена в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Федеральный компонент государственного стандарта общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

Для получения информации об уровне усвоения данного курса слушателям

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

факультатива предлагается написание рефератов, подготовка сообщений на следующие темы:

- «Обобщенный метод интервалов»;
- «Математика в физических задачах»;
- «Гармонические колебания»;
- «Комбинаторика»

### **Описание места учебного предмета, курса в учебном плане;**

Математика – профильная учебная дисциплина федерального компонента.

Количество часов по учебному плану в год: 72.

Количество лет: 2 учебных года.

Количество часов в неделю: 2.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

Преподавание факультатива строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся.

Тематика задач не выходит за рамки основного курса, но уровень их трудности – повышенный, существенно превышающий обязательный. Особое место занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

### **Цель курса:**


- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе.

### **Задача:**

развивать потенциальные творческие способности каждого слушателя факультатива, не ограничивая заранее сверху уровень сложности используемого задачного материала и дальнейшему обучению в других учебных заведениях.

**В результате изучения математики на факультативе ученик должен знать/понимать:**


- проводить тождественные преобразования выражений.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

- решать уравнения и неравенства различной сложности.
- решать системы уравнений изученными методами.
- строить графики элементарных функций и проводить преобразования графиков, используя изученные методы.
- применять аппарат математического анализа к решению задач.
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.
- решать задачи применяя методы графов.

### Содержание курса математики (144 часа)

1. Метод математической индукции; разновидности (4 часа).
2. Основы теории чисел (10 часов).
3. Методы решения олимпиадных задач (8 часов).
4. Элементы теории множеств (6 часов).
5. Элементы перечислительной комбинаторики (6 часов).
6. Многочлены (9 часов).
7. Аналитические методы в геометрии (7 часа).
8. Неравенства (4 часа).
9. Графы (9 часов).
10. Синтетические методы в геометрии (4 часа).
11. Функции (8 часов).
12. Теория чисел (8 часов).
14. Последовательности (9 часов).
15. Ряды (8 часа).
16. Множества (10 часов).
17. Комплексные числа (11 часов).
18. Планиметрия (12 часов).


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

19. Аналитические методы в стереометрии (4 часа).


20. Функции (7 часов).

### Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся

№	Тема занятия	Дата
<b>Метод математической индукции; разновидности (4 часа)</b>		
1	Задачи комбинаторно-логического характера	
2	Доказательство тождеств, неравенств	
3	Принцип наименьшего элемента	
4	Индукция в геометрии	
<b>Основы теории чисел (10 часов)</b>		
5	Простые числа	
6	Алгоритм Евклида	
7	Основная теорема арифметики	
8	Линейные диофантовы уравнения	
9	Системы линейных диофантовых уравнений	
10	Простейшие диофантовы уравнения второй степени.	
11	Пифагоровы тройки	
12	Элементы теории сравнений	
13	Малая теорема Ферма, теорема Эйлера, теорема Вильсона	
<b>Методы решения олимпиадных задач (8 часов)</b>		
14	Принцип Дирихле	
15	Правило крайнего	
16	Инварианты.	
17	Четность, нечетность	
18	Игры, турниры, стратегии и алгоритмы	
19	Задачи на раскраски, укладки, замощения	
<b>Элементы теории множеств (6 часов)</b>		
20	Язык теории множеств	
21	Операции над множествами	
22	Отображения множеств	
23	Конечные множества.	
24	Формула включения-исключения	
<b>Элементы перечислительной комбинаторики (6 часов)</b>		
25	Основные комбинаторные принципы.	
26	Формула суммы и формула произведения	
27	Перестановки, размещения, сочетания, сочетания с повторениями	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

28	Бином Ньютона	
<b>Многочлены (9 часа)</b>		
29	Делимость многочленов	
30	Корни многочленов	
31	Теорема Безу	
32	Теорема Виета для многочленов произвольных степеней	
33	Основная теорема арифметики многочленов	
34	Основная теорема алгебры	
<b>Аналитические методы в геометрии (7 часа)</b>		
35	Метод координат	
36	Векторы и их применения	
37	Геометрия масс	
<b>Неравенства (4 часа)</b>		
38	Классические неравенства о средних	
39	Неравенство Коши-Буняковского, Бернулли, Йенсена, Гёльдера, Неравенство Чебышева, Теория Мюрхеда	
40	Геометрические неравенства	
<b>Графы (9 часов)</b>		
41	Язык теории графов	
42	Простейшие числовые характеристики и типы графов	
43	Классические теоремы теории графов, Теория Дильворта, Рамсея	
<b>Синтетические методы в геометрии (4 часа)</b>		
44	Геометрия преобразований; движения	
45	Теорема Шаля	
46	Преобразования подобия.	
47	Гомотетия	
48	Композиции преобразований	
<b>Функции (8 часов)</b>		
49	Различные свойства функций, их применения (периодичность, четность, ограниченность)	
50	Функциональные уравнения	
<b>Теория чисел (8 часов)</b>		
1	Простые числа Ферма	
2	Китайская теорема об остатках	
3	Мультипликативные функции теории чисел	
4	Квадратичные вычеты	
5	Диофантовы уравнения высших степеней	
6	Уравнения типа Каталана	
7	Дискретная природа целых чисел	
<b>Последовательности (9 часов)</b>		


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

16	Рекуррентные последовательности	
17	Возвратные последовательности	
18	Пределы последовательностей	
<b>Ряды (8 часа)</b>		
<b>Множества (10 часов)</b>		
22	Разбиения множеств.	
23	Отношения множеств	
24	Конечные, бесконечные множества	
25	Топология точечных множеств на прямой и плоскости	
<b>Комплексные числа (11 часов)</b>		
26	Алгебраическая и тригонометрическая формы	
27	Формула Муавра	
28	Решение алгебраических задач с применением комплексных чисел.	
29	Основная теорема алгебры	
<b>Планиметрия (12 часов)</b>		
30	Инверсия	
31	Комплексные числа в геометрии	
32	Аффинные и проективные преобразования	
33	Комбинаторная геометрия	
34	Язык комбинаторной геометрии: выпуклые фигуры, выпуклая оболочка, опорные прямые, диаметр фигуры	
35	Теорема Хелли	
<b>Аналитические методы в стереометрии (4 часа)</b>		
<b>Функции (7 часов)</b>		
36	Функциональные уравнения	
37	Функциональные уравнения с условиями непрерывности,	

### **Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

Учебно-методическое и информационное оснащение образовательного процесса обеспечивает возможность:

- реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, осуществления их самостоятельной образовательной деятельности под руководством высококвалифицированных педагогических кадров университета, как правило, докторов и кандидатов наук;
- наличие полного комплекта учебной и методической литературы по курсу;


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

- наличие в университетской библиотеке большого выбора дополнительной, познавательной и научно-популярной литературы по курсу;
- доступ к информационным базам знаний по предмету, как на федеральных, так и на университетских ресурсах;
- ввода русского и иноязычного текста, распознавания сканированного текста; создания текста на основе расшифровки аудиозаписи; использования средств орфографического и синтаксического контроля русского текста и текста на иностранном языке; редактирования и структурирования текста средствами текстового редактора;
- выступления с аудио-, видео- и графическим экранным сопровождением;
- вывода информации на бумагу и т. п. и в трёхмерную материальную среду (печать);
- информационного подключения к локальной сети и глобальной сети Интернет, входа в информационную среду учреждения, в том числе через Интернет, размещения гипермедиасообщений в информационной среде образовательного учреждения;
- поиска и получения информации;
- использования источников информации на бумажных и цифровых носителях (в том числе в справочниках, словарях, поисковых системах);
- вещания (подкастинга), использования носимых аудиовидеоустройств для учебной деятельности на уроке и вне урока;
- общения в Интернете, взаимодействия в социальных группах и сетях, участия в форумах, групповой работы над сообщениями (вики);
- включения обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность;

**Материально-техническая база** образовательного процесса УлГУ приведена в соответствие с задачами по обеспечению реализации основной образовательной программы, достижения обучающимися установленных Стандартом требований к предметным, метапредметным и личностным результатам освоения основной образовательной программы, необходимого учебно-материального оснащения образовательного процесса и созданию соответствующей образовательной и социальной среды.

В соответствии с требованиями ФГОС в образовательном учреждении, реализующем основную образовательную программу среднего общего образования, оборудовано:




Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

- учебные кабинеты с автоматизированными рабочими местами обучающихся и педагогических работников;
- лекционные аудитории;
- помещения для занятий учебно-исследовательской и проектной деятельностью, моделированием и техническим творчеством;
- необходимые для реализации учебной и внеурочной деятельности лаборатории и мастерские;
- помещения (кабинеты, мастерские, студии) для занятий музыкой, хореографией и изобразительным искусством;
- лингафонные кабинеты;
- информационно-библиотечные центры с рабочими зонами, оборудованными читальными залами и книгохранилищами, обеспечивающими сохранность книжного фонда, медиатекой;
- актовые и хореографические залы;
- спортивные комплексы, залы, бассейны, стадионы, спортивные площадки, тир, оснащённые игровым, спортивным оборудованием и инвентарём;
- автогородки;
- помещения для питания обучающихся, а также для хранения и приготовления пищи, обеспечивающие возможность организации качественного горячего питания, в том числе горячих завтраков;
- помещения для медицинского персонала;
- административные и иные помещения, оснащённые необходимым оборудованием, в том числе для организации учебного процесса с детьми-инвалидами и детьми с ограниченными возможностями здоровья;
- гардеробы, санузлы, места личной гигиены;
- участок (территория) с необходимым набором оснащённых зон.

Все помещения обеспечены полными комплектами оборудования для реализации всех предметных областей и внеурочной деятельности, включая расходные материалы и канцелярские принадлежности, а также мебелью, офисным оснащением и необходимым инвентарём.

### **Литература**

Изучение курса ориентировано на использование учащимися учебников:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Дополнительная общеобразовательная программа МАЛЫЙ МЕХМАТ по направлению «Олимпиадная математика» для учащихся 10-11 классов		

1. Колесников С.И. Решение сложных задач ЕГЭ по математике. 9-11 классы. / С.И. Колесников. – М.: ООО «ВАКО», 2011. – 288 с.
2. Фарков А.В. Школьные математические олимпиады. 5-11 классы. / Фарков А.В. – М.: ООО «ВАКО», 2014. – 240 с.
3. Шабунина, М.А. Методическое пособие по математике для старшеклассников и абитуриентов / М.А. Шабунина, Н.Х. Агаханов и др. – М.: Физматкнига, 2015. – 448с.