

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 4
заседания учебно-методического совета от 29 ноября 2021 года.

ПОВЕСТКА:

Рассмотрение дополнительных общеобразовательных и профессиональных программ.

Проректор по учебной работе А. А. Воронов

СЛУШАЛИ: директора по внутреннему контролю и аудиту Е. Г. Евсеева о представлении дополнительных общеобразовательных и профессиональных программ. (ЦДПО).

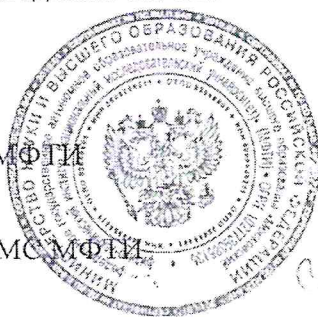
ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать к утверждению в установленном порядке дополнительную общеобразовательную программу «Олимпиадная математика», 8 класс

Решение принято единогласно заочным голосованием.

Форма проведения заседания: заочная

Председатель УМС МФТИ



А.А. Воронов

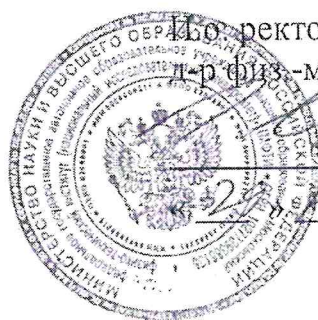
Ученый секретарь УМС МФТИ

М.В. Березникова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ



И.о. ректора МФТИ
д-р физ.-мат. наук, профессор

Д.В. Ливанов

29 сентября 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Олимпиадная математика»**

8 класс

Москва 2021 год

1. Общая характеристика программы

1.1.Целью реализации программы дополнительного образования является:

- Выявление и развитие талантливых учащихся, склонных к изучению математики;
- Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях, навыках;
- Развитие мотивации личности ребёнка к познанию и творчеству.

1.2.Категории слушателей, на обучение которых рассчитана дополнительная общеобразовательная программа (далее – программа): ученики 8 классов.

1.3.Нормативный срок освоения программы – 103 академических часа.

1.4.Форма обучения – дистанционная, очная.

1.5.Режим обучения – 2.5 ак. часа в неделю.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен:
знать:

- основные методы решения задач повышенной сложности по разделам: окружности и вписанные углы, параллельность прямых, геометрия треугольника, задачи на построение, геометрические неравенства, теория чисел, принцип Дирихле, инвариант, функции, графы, игры, задачи на оценку и пример, комбинаторика, раскраски, логические задачи;

уметь:

- решать задачи повышенной сложности по указанным разделам;

владеть:

- навыками работы с источниками информации (справочная и учебная литература, интернет-ресурсы и т.п.).

3. Содержание программы

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час	В том числе по видам занятий *		Форма контроля
			Лекции	Семинары	
1.	Окружности	10	3	7	Домашние задания

2.	Параллельность	10	4	6	Домашние задания
3.	Геометрия треугольника	14	5	9	Домашние задания
4.	Задачи на построение	3	1	2	Домашние задания
5.	Геометрические неравенства	6	2	4	Домашние задания
6.	Теория чисел	16	4	12	Домашние задания
7.	Принцип Дирихле	4	1	3	Домашние задания
8.	Инварианты	4	1	3	Домашние задания
9.	Функции	4	1	3	Домашние задания
10.	Графы	6	2	4	Домашние задания
11.	Игры	4	1	3	Домашние задания
12.	Оценка и пример	4	1	3	Домашние задания
13.	Комбинаторика	8	2	6	Домашние задания
14.	Раскраски	4	1	3	Домашние задания
15.	Логические задачи	6	1	5	Домашние задания
Всего:		103	30	73	

*) – в учебно-методическом комплекте к каждому разделу присутствуют видеолекции, конспекты лекции, видеосеминары, комплект задач для самостоятельного решения.

3.1. Учебно-тематический план программы представлен в таблице 2

Таблица 2

№	Тема	Всего часов	В том числе по видам занятий		Форма контроля
			лекционные	семинары	
1. Окружности					
1.1	Окружности и вписанные углы	4	1	3	Домашние задания
1.2	Вписанный четырехугольник	3	1	2	
1.3	Описанный четырёхугольник	3	1	2	
Итого по теме 1		10	3	7	
2. Параллельность					

2.1	Параллелограмм	3	1	2	Домашние задания
2.2	Трапеция	3	1	2	
2.3	Средние линии треугольника и трапеции; теорема Вариньона	3	1	2	
2.4	Теорема Фалеса	1	0	1	
Итого по теме 2		10	3	7	
3. Геометрия треугольника					
3.1	Равные треугольники	3	1	2	Домашние задания
3.2	Равнобедренный треугольник	3	1	2	
3.3	Подобные треугольники	3	1	2	
3.4	Прямая и обратная теоремы Пифагора, принцип Карно	2	1	1	
3.5	Замечательные точки треугольника	3	1	2	
Итого по теме 3		14	5	9	
4. Задачи на построение					
4.1	Задачи на построение	3	1	2	Домашние задания
	Итого по теме 4	3	1	2	
5. Геометрические неравенства					
5.1	Геометрические неравенства	3	1	2	Домашние задания
5.2	Геометрические экстремумы	3	1	2	
Итого по теме 5		6	2	4	
6. Теория чисел					
6.1	Чётность	4	1	3	Домашние задания
6.2	Делимость	4	1	3	
6.3	Сравнения по модулю	4	1	3	
6.4	Разные задачи	4	1	3	
Итого по теме 6		12	4	12	
7. Принцип Дирихле					
7.1	Принцип Дирихле	4	1	3	Домашние задания
Итого по теме 7		4	1	3	
8. Инварианты					
8.1	Инварианты	4	1	3	Домашние задания
Итого по теме 8		4	1	3	
9. Функции					
9.1	Алгебраические преобразования	4	1	3	Домашние задания
Итого по теме 9		4	1	3	
10. Графы					
10.1	Знакомство с графами	3	1	2	Домашние задания
10.2	Свойство графов	3	1	2	
Итого по теме 10		6	2	4	
11. Игры					
11.1	Игры	4	1	3	Домашние задания
Итого по теме 11		4	1	3	

12. Оценка плюс пример					
12.1	Оценка плюс пример	4	1	3	Домашние задания
Итого по теме 12		4	1	3	
13. Комбинаторика					
13.1	Правило суммы и произведения	4	1	3	Домашние задания
13.2	Перебор вариантов	4	1	3	
Итого по теме 13		8	2	6	
14. Раскраски					
14.1	Раскраски	4	1	3	Домашние задания
Итого по теме 14		4	1	3	
15. Логические задачи					
15.1	Логические задачи	6	1	5	Домашние задания
Итого по теме 15		6	1	5	
Всего		103	30	73	

3.2 Содержание обучения по разделам программы представлено в таблице 3

Таблица 3

№ п/п	Наименование разделов, подразделов	Содержание обучения, наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий, учебнометодическое обеспечение модуля	Объем, ак.час.
1. Окружности			10
1.1	Окружности и вписанные углы	Лекция: Окружности и вписанные углы	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
1.2	Вписанный четырехугольник	Лекция: Вписанный четырехугольник	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
1.3	Описанный четырёхугольник	Лекция: Описанный четырёхугольник	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
2. Параллельность			10
2.1	Параллелограмм	Лекция: Параллелограмм	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
2.2	Трапеция	Лекция: Трапеция	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
2.3	Средние линии треугольника и трапеции; теорема Вариньона	Лекция: Средние линии треугольника и трапеции; теорема Вариньона	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2

2.4	Теорема Фалеса	Лекция: Теорема Фалеса	1
3. Геометрия треугольника			14
3.1	Равные треугольники	Лекция: Равные треугольники	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
3.2	Равнобедренный треугольник	Лекция: Равнобедренный треугольник	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
3.3	Подобные треугольники	Лекция: Подобные треугольники	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
3.4	Прямая и обратная теоремы Пифагора, принцип Карно	Лекция: Прямая и обратная теоремы Пифагора, принцип Карно	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	1
3.5	Замечательные точки треугольника	Лекция: Замечательные точки треугольника	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
4. Задачи на построение			3
4.1	Задачи на построение	Лекция: Задачи на построение	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
5. Геометрические неравенства			6
5.1	Геометрические неравенства	Лекция: Геометрические неравенства	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
5.2	Геометрические экстремумы	Лекция: Геометрические экстремумы	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
6. Теория чисел			12
6.1	Чётность	Лекция: Чётность	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
6.2	Делимость	Лекция: Делимость	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
6.3	Сравнения по модулю	Лекция: Сравнения по модулю	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
6.4	Разные задачи	Лекция: Разные задачи	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
7. Принцип Дирихле			4

7.1	Принцип Дирихле	Лекция: Принцип Дирихле	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
8. Инварианты			4
8.1	Инварианты	Лекция: Инварианты	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
9. Функции			4
9.1	Алгебраические преобразования	Лекция: Алгебраические преобразования	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
10. Графы			6
10.1	Знакомство с графами	Лекция: Знакомство с графами	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
10.2	Свойство графов	Лекция: Свойство графов	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	2
11. Игры			4
11.1	Игры	Лекция: Игры	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
12. Оценка плюс пример			4
12.1	Оценка плюс пример	Лекция: Оценка плюс пример	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
13. Комбинаторика			8
13.1	Правило суммы и произведения	Лекция: Правило суммы и произведения	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
13.2	Перебор вариантов	Лекция: Перебор вариантов	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
14. Раскраски			4
14.1	Раскраски	Лекция: Раскраски	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	3
15. Логические задачи			6
15.1	Логические задачи	Лекция: Логические задачи	1
		Семинар с решением задач по теме лекции	5
Итого			103

4. Информационные и учебно-методические условия реализации программы

4.1. Информирование и учебные условия реализации программы

4.1.1. Список литературы:

1. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К. Муниципальные олимпиады Московской области по математике. М.: МЦНМО, 2019. 395 с. ISBN 978-5-44393310-8

4.1.2. Интернет-ресурсы

1. <https://os.mipt.ru/> [Официальный сайт сетевой олимпиадной школы «Физтех-регионам»];

2. <http://problems.ru/> [Информационный сайт – база задач по олимпиадной математике];

3. <https://olimpiada.ru/> [Информационный сайт об олимпиадах и других мероприятиях для школьников].

4.2. Материально-технические условия реализации программы представлены в таблице 4

Таблица 4

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, меловая/маркерная доска, принтер, доступ к сети интернет
Аудитория	Семинары	Меловая/маркерная доска, компьютер для преподавателя

4.3. Организация образовательного процесса

Аудиторные занятия проводятся 1 раз в неделю. Одно занятие: 1 лекция – 1 акад. час и семинарские занятия – 3 акад. часа.

Самостоятельная работа проводится слушателем в удобном для него режиме.

В таблице 5 описаны образовательные технологии.

Таблица 5

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1.	Лекция	Изложение материала в устной форме, а также при помощи подготовленных видеоматериалов	Ознакомление слушателей с базовым материалом по тематике курса
2.	Семинары	Разбор правил и методов решения задач в формате видеосеминаров	Практическое освоение теоретических знаний
3.	Самостоятельная работа	Изучение материалов по теме курса в указанных источниках	Закрепление знаний

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения модуля осуществляется комиссией в виде текущего контроля по результатам сдачи домашних работ.

Оценка качества освоения программы проводится по двухбалльной системе: «зачтено», «не зачтено» по результатам промежуточного контроля (домашние задания), контроля посещаемости практических занятий.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов представлены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Окружности	Знание эффективных методов решения задач на олимпиадах по математике	Домашнее задание, максимальный балл за каждое задание – 50
Параллельность		
Геометрия треугольника		
Задачи на построение		
Геометрические неравенства		
Теория чисел		
Принцип Дирихле		
Инварианты		
Функции		
Графы		
Игры		
Оценка и пример		
Комбинаторика		
Раскраски		
Логические задачи		

Окружности		
Параллельность		
Геометрия треугольника		
Задачи на построение		
Геометрические неравенства		
Теория чисел		
Принцип Дирихле		
Инварианты		
Функции		
Графы		
Игры		
Оценка и пример		
Комбинаторика		
Раскраски		
Логические задачи		

6. Примерные задачи

1. Лёша поставил в клетки таблицы 22×22 натуральные числа от 1 до 22^2 . Верно ли, что Олег может выбрать такие две клетки, соседние по стороне или вершине, что сумма чисел, стоящих в этих клетках, делится на 4?

2. 25 мальчиков и 25 девочек сидят за круглым столом. Докажите, что у кого-то из сидящих за столом оба соседа – мальчики.

3. Улитка ползёт по плоскости с постоянной скоростью, каждые 15 минут поворачивая под прямым углом. Сможет ли она вернуться на исходное положение через целое число часов?

7. Составители программы:

Воронов Артём Анатольевич – проректор по учебной работе и довузовской подготовке, доцент кафедры общей физики, ведущий научный сотрудник учебнометодической лаборатории инноватики МФТИ, кандидат физико-математических наук, председатель Центральной предметно-методической комиссии по физике.

Агаханов Назар Хангельдыевич – доцент кафедры высшей математики МФТИ, кандидат физико-математических наук, председатель центральной предметно-методической комиссии Всероссийской олимпиады школьников по математике, член методической комиссии олимпиады «Физтех» по математике.

Глухов Илья Викторович – старший преподаватель кафедры высшей математики МФТИ, член методической комиссии олимпиады «Физтех» по математике, член жюри регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике.

Останин Павел Антонович – старший преподаватель кафедры высшей математики МФТИ и кафедры математических основ управления МФТИ, член методической комиссии олимпиады «Физтех» по математике, член жюри регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике.

Подлипский Олег Константинович – доцент кафедры высшей математики МФТИ, кандидат физико-математических наук, председатель центральной предметно-методической комиссии Всероссийской олимпиады школьников по математике, член методической комиссии олимпиады «Физтех» по математике.

Терёшин Дмитрий Александрович – доцент кафедры высшей математики МФТИ, кандидат педагогических наук, член центральной предметно-методической комиссии Всероссийской олимпиады школьников по математике, член методической комиссии олимпиады «Физтех» по математике.

Согласовано

Зам. директора ЦДПО



У.Б. Вещезерова

Согласовано

Зав. учебно-методической лабораторией
по работе с одарёнными детьми МФТИ



В.П. Слободянин