

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»



УТВЕРЖДЕНО
Директор

А.А. Шестаков

Приказ № ДО-у/203/2023 от «11» сентября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ К УЧАСТИЮ ВО ВСОШ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Направленность: естественно-научная

Категория обучающихся: 12 – 17 лет

Объем: 32 часа

Форма обучения: очно-заочная, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий

г. Иркутск, 2023

Разработчик программы: О.В. Кузьмин, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теории вероятностей и региональной математики ИГУ; учитель математики, МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;

– Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

– Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Устав Образовательного центра «Персей»;

– Положение о разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ.

1.2. Актуальность программы

Отличительной особенностью программы является ее ориентированность на теоретико-практическую подготовку детей к выполнению заданий Всероссийской олимпиады школьников. Учащиеся, в рамках данной программы, смогут ознакомиться с заданиями олимпиады по математике прошлых лет, изучить их решение и типичные ошибки участников, возникающие при их выполнении.

1.3. Направленность программы – естественно-научная.

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются учащиеся по общеобразовательным программам в возрасте от 12 до 17 лет.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Целью программы является способствование личностному и интеллектуальному развитию учащихся в процессе освоения ими нестандартных идей олимпиадной математики.

Основные задачи:

– формировать знания и умения по решению нестандартных математических задач.
– развивать навыки логического мышления в процессе решения математических задач и олимпиадных заданий.

– развитие умений ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать.

– формирование методологического умения творческого (латерального) мышления в процессе решения математических задач и разработки авторских задач.

Личностные:

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- совершенствование способности самостоятельного приобретения новых знаний и практических умений.

Метапредметные:

- осуществление развернутых действий контроля и самоконтроля: сравнение построенной конструкции с образцом;
- владение навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности;
- развитие умения формулировать собственные мысли в устной и письменной форме.

Предметные:

- формирование основы для дальнейшего математического развития;
- развитие механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- совершенствование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей.

1.6. Объем и срок освоения программы: программа рассчитана на 32 часа и предполагает овладение материалом в течении 16 дней. Данное количество часов определяется содержанием и прогнозируемыми результатами программы.

1.7. Форма обучения: очно-заочная, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы. Для определения результатов освоения программы у учащихся используются следующие виды контроля:

- итоговая аттестация – тестирование.

1.9 Режим занятий – реализация программы проходит в течение 16 дней в рамках дистанционной смены. Занятия проводятся по 1 часу в день.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности. Содержание программы реализуется посредством выбора каждым учащимся одного из модулей.

1.11. Форма итоговой аттестации - итоговое тестирование.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Учебный план по очно – заочная форме обучения

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		СР	Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия		Форма
I модуль 7-9 классы						
I	Раздел 1. Методы решения логических задач	6	3		3	
1.1.	Метод рассуждений. Табличный метод. Метод включения-исключения. Метод раскраски	6	3		3	
II	Раздел 2. Принцип Дирихле.	7	3		4	
2.1.	Отображение конечных множеств и принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел.	3	1		2	
2.2.	Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле.	4	2		2	

III	Раздел 3. Математика на шахматной доске	13	6		7	
3.1.	Свойства шахматной доски. Особенности геометрии шахматной доски.	4	2		2	
3.2.	Задачи на расстановку шахматных фигур. Расположения на шахматной доске. Задачи на расположения на шахматной доске.	5	2		3	
3.3.	Кони, слоны, шашки и прочие фигуры. Независимость и доминирование шахматных фигур.	4	2		2	
IV	Раздел 4. Элементы теории графов	5	3		2	
4.1.	Определение графа. Плоские графы. Деревья. Свойства графов.	5	3		2	
V	Раздел 5. Итоговая аттестация и самостоятельная работа	1			1	Тестирование
5.1.	Практическая работа	1			1	
Итого		32	15		16	
II модуль 10-11 классы						
I	Раздел 1. Методы решения неравенств в целых числах	6	3		3	
1.1.	Неравенства в целых числах. Решение неравенств в целых числах	6	3		3	
II	Раздел 2. Целая и дробная часть числа	7	3		4	
2.1.	Целая и дробная часть числа. Уравнения с целой частью числа. Уравнения с дробной частью числа. Решение неравенств с целой и дробной частью числа	7	3		4	
III	Раздел 3. Инварианты и полуинварианты	6	3		3	
3.1.	Инвариант. Применение инвариантов в логических задачах.	4	2		2	
3.2.	Полуинвариант в логических задачах на операции и процессы	2	1		1	
IV	Раздел 4. Отображения конечных множеств и принцип Дирихле	9	4		5	
4.1.	Отображение конечных множеств. Принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	5	2		3	
4.2.	Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	4	2		2	
V	Раздел 5. Методы решения логических задач	3	2		1	
5.1.	Метод включения-исключения. Метод раскраски	3	2		1	
VI	Раздел 6. Итоговая аттестация и самостоятельная работа	1			1	Тестирование
	Практическая работа	1			1	
Итого:		32	15		16	

1.1.	Неравенства в целых числах. Решение неравенств в целых числах	6	2	2	2														
II	Раздел 2. Целая и дробная часть числа	7				2	2	2	1										
2.1.	Целая и дробная часть числа. Уравнения с целой частью числа. Уравнения с дробной частью числа. Решение неравенств с целой и дробной частью числа	7				2	2	2	1										
III	Раздел 3. Инварианты и полуинварианты	6								1	2	2	1						
3.1.	Инвариант. Применение инвариантов в логических задачах.	4								1	2	1							
3.2.	Полуинвариант в логических задачах на операции и процессы	2									1	1							
IV	Раздел 4. Отображения конечных множеств и принцип Дирихле	9											1	2	2	2	2		
4.1.	Отображение конечных множеств. Принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	5											1	2	2				
4.2.	Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	4														2	2		
V	Раздел 5. Методы решения логических задач	3																2	1
5.1.	Метод включения-исключения. Метод раскраски	3																2	1
VI	Раздел 6. Итоговая аттестация и самостоятельная работа	1																	1
6.1.	Практическая работа	1																	1
	Итого	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
I модуль 7-9 классы	32
Раздел 1. Методы решения логических задач	6
Тема 1.1. Метод рассуждений. Табличный метод. Метод включения-исключения. Метод раскраски	6
Теоретическое занятие 1.1. Метод рассуждений. Табличный метод. Метод включения-исключения. Метод раскраски	3
Самостоятельная работа 1.1. Метод рассуждений. Табличный метод. Метод включения-исключения. Метод раскраски	3
Раздел 2. Принцип Дирихле	7
Тема 2.1. Отображение конечных множеств и принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	3
Теоретическое занятие 2.1. Отображение конечных множеств и принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	1
Самостоятельная работа 2.1. Отображение конечных множеств и принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	2
Тема 2.2. Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	4
Теоретическое занятие 2.1. Геометрические аналоги принципа Дирихле.	2

Непрерывный принцип Дирихле	
Самостоятельная работа 2.2. Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	2
Раздел 3. Математика на шахматной доске	13
Тема 3.1. Свойства шахматной доски. Особенности геометрии шахматной доски	4
Теоретическое занятие 3.1. Свойства шахматной доски. Особенности геометрии шахматной доски	2
Самостоятельная работа 3.1. Свойства шахматной доски. Особенности геометрии шахматной доски	2
Тема 3.2. Задачи на расстановку шахматных фигур. Расположения на шахматной доске. Задачи на расположения на шахматной доске	5
Теоретическое занятие 3.2. Задачи на расстановку шахматных фигур. Расположения на шахматной доске. Задачи на расположения на шахматной доске	2
Самостоятельная работа 3.2. Задачи на расстановку шахматных фигур. Расположения на шахматной доске. Задачи на расположения на шахматной доске	3
Тема 3.3. Кони, слоны, шашки и прочие фигуры. Независимость и доминирование шахматных фигур	4
Теоретическое занятие 3.3. Кони, слоны, шашки и прочие фигуры. Независимость и доминирование шахматных фигур	2
Самостоятельная работа 3.3. Кони, слоны, шашки и прочие фигуры. Независимость и доминирование шахматных фигур	2
Раздел 4. Элементы теории графов	5
Тема 4.1. Определение графа. Плоские графы. Деревья. Свойства графов	2
Теоретическое занятие 4.1. Определение графа. Плоские графы. Деревья. Свойства графов	2
Самостоятельная работа 4.1. Определение графа. Плоские графы. Деревья. Свойства графов	3
Раздел 5 Итоговая аттестация и самостоятельная работа	1
Практическое занятие 5.1. Тестирование	1
II модуль 10-11 классы	32
Раздел 1. Методы решения неравенств в целых числах	6
Тема 1.1. Неравенства в целых числах. Решение неравенств в целых числах	6
Теоретическое занятие 1.1. Неравенства в целых числах. Решение неравенств в целых числах	3
Самостоятельная работа 1.1. Неравенства в целых числах. Решение неравенств в целых числах	3
Раздел 2. Целая и дробная часть числа	7
Тема 2.1. Целая и дробная часть числа. Уравнения с целой частью числа. Уравнения с дробной частью числа. Решение неравенств с целой и дробной частью числа	7
Теоретическое занятие 2.1. Целая и дробная часть числа. Уравнения с целой частью числа. Уравнения с дробной частью числа. Решение неравенств с целой и дробной частью числа	3
Самостоятельная работа 2.1. Целая и дробная часть числа. Уравнения с целой частью числа. Уравнения с дробной частью числа. Решение неравенств с целой и дробной частью числа	4
Раздел 3. Инварианты и полуинварианты	6
Тема 3.1. Инвариант. Применение инвариантов в логических задачах	4
Теоретическое занятие 3.1. Инвариант. Применение инвариантов в логических задачах	2
Самостоятельная работа 3.1. Инвариант. Применение инвариантов в логических задачах	2

Самостоятельная работа 3.1. Инвариант. Применение инвариантов в логических задачах	2
Тема 3.2. Полуинвариант в логических задачах на операции и процессы	2
Теоретическое занятие 3.2. Полуинвариант в логических задачах на операции и процессы	1
Самостоятельная работа 3.2. Полуинвариант в логических задачах на операции и процессы	1
Раздел 4. Отображения конечных множеств и принцип Дирихле	9
Тема 4.1. Отображение конечных множеств. Принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	5
Теоретическое занятие 4.1. Отображение конечных множеств. Принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	2
Самостоятельная работа 4.1. Отображение конечных множеств. Принцип Дирихле. Принцип Дирихле в теории чисел	3
Тема 4.2. Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	4
Теоретическое занятие 4.2. Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	2
Самостоятельная работа 4.2. Геометрические аналоги принципа Дирихле. Непрерывный принцип Дирихле	2
Раздел 5. Методы решения логических задач	3
Тема 5.1. Метод включения-исключения. Метод раскраски	3
Теоретическое занятие 5.1. Метод включения-исключения. Метод раскраски	2
Самостоятельная работа 5.1. Метод включения-исключения. Метод раскраски	1
Раздел 6. Итоговая аттестация и самостоятельная работа	1
Практическая работа	1
Итого	32

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Каждый учащийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый учащийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа учащихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность учащихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекционные и практические занятия, определенные учебным планом.

5.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Осипенко С.А. Элементы высшей математики: учебное пособие / С.А. Осипенко. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 202 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231>.

2. Мугаллимова С. Р. Научно-исследовательская деятельность учителя математики: учебное пособие: [16+] / С. Р. Мугаллимова, Т. А. Саркисян. – Москва: Директ-Медиа, 2022.

– 128 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687645>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-3087-3. – Текст : электронный.

3. Мугаллимова С. Р. История математики: учебное пособие: [16+] / С. Р. Мугаллимова; Сургутский государственный педагогический университет. – Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2022. – 141 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700156>. – Текст: электронный.

4. Зададаев С. А. Математика на языке R: учебник: [16+] / С. А. Зададаев; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – 2-е изд., стер. – Москва: Прометей, 2022. – 324 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701006>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-382-0. – Текст: электронный.

5. Шабунин М.И. Математика: учебное пособие для поступающих в вуз / М.И. Шабунин. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 747 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595233>.

Дополнительные источники:

1. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. – М.: МЦНМО, 2004. – 96 с.

2. Лешан А.А. Сборник задач московских математических олимпиад. – М.: Просвещение, 1965. – 265 с.

3. Мерзляков. А.С. Математика. Факультативный курс. – Ижевск, 2002. – 318 с.

4. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.К. Старинные занимательные задачи. – М.: Дрофа, 2002. – 176 с.

5. Олимпиадные задачи по математике начального уровня для учащихся 9-11 классов. Учебное пособие / Сост. Г.Я. Куклина. – Новосибирск: НГУ. 2010. – 108 с.

6. Олимпиадные задачи по математике. 9-11 классы: решение олимпиадных задач повышенной сложности / авт.-сост. В.А. Шеховцов. – Волгоград: Учитель, - 2009. – 99 с.

7. Филипенко О.В. Математика: учебное пособие / О.В. Филипенко. – Минск: РИПО, 2019. – 269 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094>.

8. Фоминых Е.И. Математика: практикум / Е.И. Фоминых. – Минск: РИПО, 2019. – 441 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600097>.

Интернет-источники:

1. Олимпиады для школьников [Электронный ресурс]. – URL: <https://olimpiada.ru/>

2. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <https://math.ru/>

3. Задачная база олимпиадных задач zaba.ru [Электронный ресурс]. – URL: www.problems.ru/

5.2. Кадровое обеспечение. Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее профилю/направленности программы.

5.3. Организация образовательного процесса

Каждый учащийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый учащийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа учащихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность учащихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции и практические занятия, с использованием дистанционного обучения.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Итоговая оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме итогового тестирования.

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией учащихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Подготовка обучающихся к участию во ВСОИШ по математике» осуществляется в форме выполнения письменной практической работы – итоговое тестирование.

6.4. Порядок проведения итогового тестирования:

Итоговый тест

7-9 класс

1. Какое наибольшее число коней можно разместить на шахматной доске чтобы они не били друг друга?

A) 17 B) 32 C) 16 D) 31

Ответ: B

2. На собеседование пришли 65 школьников. Им предложили 3 контрольных работы. За каждую контрольную работу ставилась одна из оценок: «2», «3» «4» или «5». Верно ли, что найдутся 2 школьника, получившие одинаковые оценки на всех контрольных?

A) Нет ответа B) Не хватает условий C) Верно D) Не верно

Ответ: C

3. Какое наибольшее число коней можно расставить на шахматной доске 5 x 5 так, чтобы каждый из них бил ровно двух других?

A) 16 B) 7 C) 6 D) 13

Ответ: A

4. В государстве 100 городов, и из каждого выходит по 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве? Ответ Решение. Ответ. 200.

A) 100 B) 400 C) 104 D) 200

Ответ: D

Оценочные шкалы: при правильном выполнении 3 из 4 заданий итогового тестирования выставляется зачет по курсу и выдается сертификат участника.

Итоговый тест

10-11 класс

1. Решите систему неравенств в натуральных числах x и y .

$$\begin{cases} x + y < 4, \\ 2x + 5y > 10. \end{cases}$$

A) (1, 2) B) (-1, 3) C) (0, 3) D) (2, 1)

Ответ: A

2. Решить уравнение, содержащее целую часть числа $[x]=3$.

A) $x \in [3; 4)$ B) $x \in (-3; -4]$ C) $x \in [3; 4]$ D) $x=3$

Ответ: A

3. На листке написаны целые числа от 1 до 20. Можно стереть любые два числа a и b и записать число $a + b$. В конце осталось одно число. Чему оно может быть равно?

A) 207 B) 105 C) 210 D) 100

Ответ: С

4. Попробуйте решить “веселую задачу” Л. Кэрролла: в неравном бою из 100 пиратов 85 потеряли ногу, 80 – руку, 75 – ухо, 70 – глаз. Определить наименьшее количество “счастливиц”, потерявших одновременно и руку, и ногу, и глаз.

A) 20 B) 10 C) 21 D) 15

Ответ: В

5. Какое наибольшее число коней можно расставить на шахматной доске 7 x 7 так, чтобы они не били друг друга?

A) 24 B) 7 C) 17 D) 25

Ответ: D

Оценочные шкалы: при правильном выполнении 4 из 5 заданий итогового тестирования выставляется зачет по курсу и выдается сертификат участника.