МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»
(ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского)

Утверждаю:
Ректор ФГБОУ ВО «ЛГПУ
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»
_____Н.В. Федина
_____ 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа повышения квалификации)

«Возможности учебного курса «Вероятность и статистика»
для развития математической грамотности школьников»

Разработчик(и) программы:
Институт ЕМиТН
кафедра МиФ
Карлова М.Ю., к.э.н., доцент,
Калитвин В.А., к.ф.-м.н., доцент,
Фомина Т.П., к.ф.-м.н., доцент

Липецк – 2024 г.

1. Общая характеристика дополнительной профессиональной программы (программы повышения квалификации)

1.1. Нормативные правовые акты, в соответствии с которыми разработана программа:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 09.12.2012 № 273-ФЗ.
- Приказ Минобрнауки РФ от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ министерство труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог» (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»
- Письмо Минобрнауки России от 02.09.2013 № АК-1879/06 «О документах о квалификации»;
- Письмо Минобрнауки России от 21.04.2015 № ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»);
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р (с изменениями на 8 октября 2020 г. № 2604-р);
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287, редакция от 17 февраля 2023);

1.2. Тип дополнительной профессиональной программы: программа повышения квалификации (далее – программа).

1.3. Реализация программы направлена на

– развитие понимания приемов формирования математической грамотности школьников,

– развитие и поддержание интереса к проектно-исследовательской деятельности в рамках курса «Вероятность и статистика»,

– знакомство с различными подходами к решению вероятностно-статистических задач, что позволит существенно расширить кругозор и сферу интересов учителя, а также облегчит процесс профориентации

– на повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.4. К освоению программы допускаются: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. Срок освоения программы: 108 часов.

Период освоения программы: 8 недель

1.6. Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7. Категория слушателей: учителя математики, лица, занимающиеся педагогической деятельностью.

1.8. Формы аттестации слушателей: промежуточная аттестация (после освоения каждого модуля программы), итоговая аттестация.

1.9. Документ о квалификации: лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» образца.

1.10. При освоении программы параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

2. Цель обучения

Целью обучения является формирование у педагогов целостного понимания возможностей развития математической грамотности школьников при работе по новым ФОП и ФГОС.

Программа направлена на развитие понимания приемов формирования функциональной математической грамотности школьников, развитие и поддержание интереса к проектно-исследовательской деятельности в рамках курса «Вероятность и статистика», знакомство с различными подходами к решению вероятностно-статистических задач, что позволит существенно расширить кругозор и сферу интересов учителя, а также облегчит процесс профориентации.

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного усвоения материалов для развития математической грамотности школьников в условиях новых ФОП и ФГОС:

Трудовая функция	**Трудовое действие**	**Слушатель должен знать**	**Слушатель должен уметь**
Общепедагогическая функция. Обучение (Проф. стандарт: 01.001 Педагог)	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной	Использовать формы и методы обучения, в том числе выходящие за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и т.п.

	дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	программы, его истории и места в мировой культуре и науке	
	Планирование и проведение учебных занятий.	Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий	Проектировать учебные занятия по представлению данных, комбинаторике, теории вероятностей и статистике в контексте развития математической грамотности
Модуль "Предметное обучение. Математика" (Проф. стандарт: 01.001 Педагог)	Формирование способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность	Представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений	Строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся
			Применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы

4. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей	Всего (час.)	ЛК (час)	СР (час)
1.	Модуль 1. Математическая грамотность и ее компоненты.	7	6	0
ПА	Зачет в форме компьютерного тестирования			1
2.	Модуль 2. Методические аспекты изучения элементов математической статистики в школе	26	24	0
ПА	Зачет в форме компьютерного тестирования			2
3.	Модуль 3. Особенности вероятностных разделов курса для развития математической грамотности	36	34	0
ПА	Зачет в форме компьютерного тестирования			2
4.	Модуль 4. Формирование компонентов математической грамотности, связанных с использованием ИКТ в изучении курса	36	20	0

ПА	Зачет в форме компьютерного тестирования и разработки проекта			16
ИА	Итоговая аттестация в форме компьютерного тестирования	3		3
	Всего по программе:	108		

Примечание: СР – самостоятельная работа, ПА – промежуточная аттестация, ИА – итоговая аттестация.

5. Календарный учебный график

Наименование модулей	**Периоды обучения**							
	1 неделя	**2 неделя**	**3 неделя**	**4 неделя**	**5 неделя**	**6 неделя**	**7 неделя**	**8 неделя**
Модуль 1. Математическая грамотность и ее компоненты	+							
Модуль 2. Методические аспекты изучения элементов математической статистики в школе		+	+					
Модуль 3. Особенности вероятностных разделов курса для развития математической грамотности			+	+	+			
Модуль 4. Формирование компонентов математической грамотности, связанных с использованием ИКТ в изучении курса						+	+	+

6. Рабочие программы модулей

одуль 1. Математическая грамотность и её компоненты.

Цели и задачи модуля: расширить представление слушателей о возможностях курса для развития математической грамотности, подчеркнуть связь разделов курса с окружающим миром.

Тематическое содержание модуля

№	**Наименование тем модуля 1**	**Всего (час.)**
Перечень тем для самостоятельной работы		
1.	Обновленные ФГОС ООО. Функциональная грамотность (определение, виды, уровни сформированности).	2

	Математическая грамотность.	
2.	Задачи курса «Вероятность и статистика». Структура и содержание курса 7-8 и 10-11 классов на базовом и углубленном уровнях.	2
3.	Возможности курса «Вероятность и статистика» для развития математической грамотности школьников. Содержание курса, методы обучения, области применения знаний в жизненных ситуациях.	2
Промежуточная аттестация		
	Промежуточная аттестация в форме компьютерного тестирования после изучения всех тем модуля 1	1

Требования к уровню освоения содержания модуля

После изучения материалов модуля 1 слушатели должны:

знать:

– структуру и содержание математической грамотности;

– возможности курса для развития математической грамотности школьников;

уметь:

– выделять приемы для развития математической грамотности;

владеть:

– навыками подбора заданий на проверку математической грамотности.

Модуль 2. Методические аспекты изучения элементов математической статистики в школе

Цели и задачи модуля: расширить представление слушателей о методических подходах при преподавании элементов статистики в школе.

Тематическое содержание модуля

№	Наименование тем модуля 2	Всего (час.)
Перечень тем для самостоятельной работы		
1.	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики, графы) как основа для развития компетенций математической грамотности	8
2.	Описательная статистика и математическая грамотность	8
3.	Статистические исследования в рамках проектной деятельности по математике	8
	Промежуточная аттестация в форме компьютерного тестирования после изучения всех тем модуля 2	2

Требования к уровню освоения содержания модуля

После изучения материалов модуля 2 слушатели должны:

знать:

– способы представления статистических данных и числовых массивов с помощью таблиц, диаграмм, графиков с использованием актуальных и важных данных;

уметь:

– работать с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов;

– решать задачи на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования;

владеть:

– умениями графического представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы.

Модуль 3. Особенности вероятностных разделов курса для развития математической грамотности

Цели и задачи модуля: расширить представление о возможностях курса для развития математической грамотности, подчеркнуть связь разделов курса с окружающем миром.

Тематическое содержание модуля

№	Наименование тем модуля 3	Всего (час.)
Перечень тем для самостоятельного изучения		
1.	Особенности курса «Вероятность и статистика» для развития математической грамотности школьников. Содержание вероятностных разделов, методы обучения, области применения знаний в жизненных ситуациях.	10
2.	Проектирование учебных занятий с целью развития математической грамотности школьников.	12
3.	Комплексные задания по развитию математической грамотности школьников.	12
Промежуточная аттестация		
	Промежуточная аттестация в форме тестирования после изучения всех тем модуля 3	2

Требования к уровню освоения содержания модуля

После изучения материалов модуля 3 слушатели должны:

знать:

– структуру и содержание курса;

– возможности курса для развития математической грамотности школьников;

уметь:

– формировать и применять задания различной направленности и структуры;

– разрабатывать и применять компьютерные презентации в учебном процессе;

– производить поиск информации в Интернете;

– применять различные современные методические приёмы при обучении курсу;

владеть:

– навыками конструирования различных заданий на формирование математической грамотности;

– современными приёмами обучения школьников вероятности и статистике;

– приемами использования компьютерных технологий в учебном процессе.

Модуль 4. Формирование компонентов математической грамотности, связанных с использованием ИКТ в изучении курса

Цели и задачи модуля: расширить представление о возможностях применения ИКТ в области анализа данных, сформировать навыки применения прикладных программ для получения и обработки данных.

Тематическое планирование модуля

№	Наименование тем модуля 4	Всего (час.)
Перечень тем для самостоятельного изучения		
1.	Обзор современного программного обеспечения, предназначенного для анализа данных. Инструментальные средства обработки больших данных. Примеры практического применения.	4
2.	Способы получения данных из открытых источников. Предварительная обработка данных.	4
3.	Применение электронных таблиц для анализа данных.	4
4.	Применение специализированных пакетов для статистического анализа данных.	4
5.	Организация проектно-исследовательской работы по	4

	курсу «Вероятность и статистика» с применением ИКТ.	
Промежуточная аттестация		
	Промежуточная аттестация в форме тестирования после изучения всех тем модуля 4 и подготовки проекта.	16

Требования к уровню освоения содержания модуля 4

После изучения данной программы слушатели должны:

знать:

– структуру и содержание курса;

– возможности курса для развития математической грамотности школьников и развития их цифровых навыков;

уметь:

– формировать и применять задания различной направленности и структуры;

– разрабатывать и применять компьютерные технологии в учебном процессе;

– производить поиск информации в Интернете;

– применять различные современные методические приёмы при обучении курсу;

владеть:

– навыками конструирования различных заданий на формирование математической грамотности и цифровых навыков;

– современными приёмами обучения школьников вероятности и статистике с применением ИКТ;

– приемами использования компьютерных технологий в учебном процессе.

7. Формы аттестации

Оценка результатов освоения слушателями программы проводится в форме промежуточной и итоговой аттестации.

7.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация направлена на проверку знаний после завершения изучения соответствующего модуля программы и проводится в форме тестирования.

Успешное прохождение промежуточной аттестации предусматривает 86-100% правильных ответов.

Допуск слушателя к изучению каждого последующего модуля программы осуществляется после успешного прохождения промежуточной аттестации по предыдущему модулю.

7.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится после освоения всех модулей программы и успешного прохождения промежуточной аттестации по каждому модулю.

Итоговая аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Успешное прохождение итоговой аттестации предусматривает 60-100% правильных ответов на задания теста.

Слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» до завершения срока освоения программы, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому ФГБОУ ВО «ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского».

8. Оценочные материалы

8.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для тестирования по модулю 1:

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

Количество заданий 5. Максимальное количество баллов 5, минимальное количество баллов (для успешного прохождения) – 4.

1. *Что обозначает PISA*?

+а) программа международного обследования обучающихся;

б) международная оценка функциональной грамотности учащихся;

в) организации экономического сотрудничества и развития.

2. *Какие результаты свидетельствуют о качестве образования, соответствующие современным требованиям?*

а) способность в строгом соответствии следовать указаниям и инструкциям;

+б) способность творчески и креативно подходить к решению жизненных проблем;

в) прочные и полные знания, умения и навыки по соответствующим разделам предметных программ.

3. *Какие результаты являются планируемыми при освоении ФГОС?*

а) знания, умения, навыки;

б) предметные;

+в) личностные, предметные, метапредметные.

4. *Математическая грамотность* – это

+а) способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину;

б) способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения конкретных задач;

в) способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет.

5. *Раскройте взаимосвязь функциональной и математической грамотностей*

а) функциональная грамотность является компонентом математической;

б) функциональная и математическая грамотности полностью совпадают;

+в) математическая грамотность является компонентом функциональной.

Критерии оценивания:

Верный ответ на вопрос 1 балл. Неверный ответ на вопрос – 0 баллов.

Перечень вопросов для тестирования по модулю 2:

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

Количество заданий 5. Максимальное количество баллов 5, минимальное количество баллов (для успешного прохождения) – 4.

1. *Отметьте категории, относящиеся к качественным данным:*

+а) порядковые данные;

+б) номинальные данные;

в) дискретные данные.

2. *Отметьте категории, относящиеся к количественным данным:*

а) Бинарные данные;

+б) непрерывные данные;

+в) интервальные данные;

+г) относительные данные.

3. *Среднее арифметическое является*

+а) параметром выбора для описания математического ожидания для симметричных одномерных распределений;

б) точкой на оси абсцисс, в которой плотность вероятности распределение имеет локальный максимум;

в) возможное значение признака, которое делит ранжированную совокупность на две равные части.

4. *Если эксцесс Ex = 0, то это указывает на…*
+а) распределение близкое к нормальному;
б) «плосковершинное» распределение;
в) «островершинное» распределение;

5. *Какой график служит для графического изображения вариационного ряда с накоплением*
+а) кумулята;
б) гистограмма;
в) полигон.

Критерии оценивания:
Верный ответ на вопрос 1 балл. Неверный ответ на вопрос – 0 баллов.

Перечень вопросов для тестирования по модулю 3:

Форма: тестирование
Описание, требования к выполнению:
Количество заданий 5. Максимальное количество баллов 5, минимальное количество баллов (для успешного прохождения) – 4. Тест считается успешно пройденным, если слушатель верно ответил на 4 или 5 вопросов.

1. *К методическим приемам создания проблемных ситуаций относятся:*
+а) подведение обучающихся к противоречию;
+б) решение задачи различными способами;
в) рассмотрение вопроса с определённой точки зрения и позиции.

2. *Какие подходы используются для составления заданий, предназначенных для оценки и формирования математической грамотности?*
+а) учащимся предлагаются не учебные задачи, а контекстуальные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики;
б) введение в проблему представляет собой небольшой вводный текст мотивирующего характера, который содержит лишнюю информацию;
в) структура задания включает описание ситуации, к которой предлагаются связанные с ней вопросы.

3. *К методам обучения курсу не относят*:
а) кейс-метод;

б) эксперимент;
+в) метод Гаусса.

4. *Какие компоненты математической грамотности развиваются при выполнении кейс-заданий?*

+а) установление связей и интеграции материала из разных математических тем, необходимых для решения поставленной задачи;
б) математические размышления, требующие обобщения и интуиции;
в) решение задач методом математического моделирования.

5. *Какой подход можно использовать при решении следующей задачи*: В поездку едут 19 учащихся и 2 учителя. Билеты куплены на всех с 1 по 21 места. Билеты именные. Илье досталось 5 место. Какова вероятность того, что с ним рядом будет сидеть его друг Дмитрий?

а) дерево вероятностей;
б) числовая прямая;
+в) вероятностно-статистический.

Критерии оценивания:
Верный ответ на вопрос – 1 балл. Неверный ответ на вопрос – 0 баллов.

Перечень вопросов для тестирования по модулю 4:

Форма: тестирование
Описание, требования к выполнению:
Количество заданий 5. Максимальное количество баллов 5, минимальное количество баллов (для успешного прохождения) – 4. Тест считается успешно пройденным, если слушатель верно ответил на 4 или 5 вопросов.

1. *Математическая модель состоит из*:
+а) элементов и связей между ними;
б) только элементов;
в) только структуры.

2. *Pandas – это:*
+а) библиотека языка программирования python для анализа данных;
б) фреймворк для создания web-приложений;
в) система управления версиями программного обеспечения.

3. *Автоматическое разбиение элементов некоторого множества (объекты, данные, ...) на группы по принципу схожести:*
+а) кластеризация;
б) классификация;
в) модуляция.

D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B.pdf

Примерная рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика». 7—9 классы // Примерная рабочая программа основного общего образования. Математика (для 5–9 классов образовательных организаций) // Реестр примерных основных общеобразовательных программ. – Режим доступа: https://fgosreestr.ru/oop/primernaia-rabochaia-programma-osnovnogo-obshchegoobrazovaniia-matematika

Примерная рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» // Примерная рабочая программа среднего общего образования учебного предмета «Математика» (базовый уровень) для 10–11 классов образовательных организаций // Реестр примерных основных общеобразовательных программ. – Режим доступа: https://fgosreestr.ru/uploads/files/2cfb24334ff6429604cfa6962aa4b493.pdf

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы:

Валеев, И. И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции / И. И. Валеев // Бизнес. Образование. Право. – 2020 – № 4 (53). – С. 353–360. – Текст: электронный.

Васильева Р.Л. Формирование математической грамотности на уроках (из опыта работы творческой группы учителей Красноярского края): методические рекомендации // Р.Л. Васильева, Е.Г. Тяглова. – Красноярск, 2022. – 94 с.

Высоцкий, И.Р. Задачи заочных интернет-олимпиад / И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – 2-ое изд. – М.: МЦНМО, 2017. – 312 с.

Высоцкий, И.Р. Кружок по теории вероятностей для 8-11 классов / И.Р. Высоцкий. – М.: МЦНМО, 2017. – 128 с.

Высоцкий, И.Р. Дидактические материалы по теории вероятностей для 8-9 классов / И.Р. Высоцкий. – М.: МЦНМО, 2018. – 224 с.

Высоцкий, И.Р. Теория вероятностей. Задачи и контрольные работы. 10 класс / И.Р. Высоцкий. – М.: МЦНМО, 2019. – 101 с.

Высоцкий, И.Р. Рабочая тетрадь по математике серии "ЕГЭ 2022. Математика"/ И.Р. Высоцкий, В.Ю. Шапарина. Под редакцией И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2022.

Высоцкий, И.Р. Математика. Универсальный многоуровневый сборник задач: 7-9 кл.: учебное пособие в 3-х частях. – 4-е изд. / И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – М.: Просвещение, 2023. – Часть 3. – 237 с.

Куприенко Е.И., Сергеева Т.Ф. Методические материалы по обучению курсу «Вероятность и статистика» в 7-11 классах для педагогов, внедряющих обновленные ФГОС ООО и ФГОС СОО / Е.И. Куприенко, Т.Ф. Сергеева. – М., 2023. – 21 с. https://iro22.ru/wp-content/uploads/2023/10/metodicheskie-materialy-verojatnost-i-statistika.pdf

Лютикас, В.С. Факультативный курс по математике: Теория вероятностей: Учебное пособие для 9-11 классов средней школы / В.С. Лютикас. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1990. – 160 с.

Расташанская, Т.В. Развитие математической грамотности на основе предметного и межпредметного содержания. Методическое пособие для учителя / Т.В. Расташанская, Т.Ф. Сергеева, М.В. Шабанова, М.С. Попов. – М.: ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России», 2021. – 49 с. file:///C:/Users/user/Downloads/ПРОГРАММЫ%20ПК%20кафедры%202024/matematicheskaya-gramotnost.pdf

Тюрин, Ю.Н. Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для 10 и 11 классов общеобразовательных учреждений / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО, 2014. – 248 с.

Шахноза, Д.Р. Использование международных оценочных программ PISA, TIMSS, PIRLS и стандартов STEAM в процессе обучения / Д. Р. Шахноза // Academic research in educational sciences. – 2021. – № 2. – С. 15–19.

Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов:

https://urok.1sept.ru/articles/582818

http://alfusja-bahova.ucoz.ru/load/7_klass/4-3-2

https://www.mathedu.ru/text/bunimovich_bulychev_osnovy_statistiki_i_verojatnost_5-11_2008/p0/

https://education.yandex.ru/

https://uchi.ru/

https://www.yaklass.ru/

https://math-oge.sdamgia.ru/

https://edu.skysmart.ru/

https://resh.edu.ru/

Составители программы: Карлова М.Ю., к.э.н., доцент, Калитвин В.А., к.ф.-м.н., доцент, Фомина Т.П., к.ф.-м.н., доцент.

Программа рассмотрена:
на заседании кафедры (протокол от «14» марта 2024 г. № 7)
Зав. кафедрой С.Г. Жигаленко

на ученом совете института (от «27» марта 2024 г. протокол № 7)
Председатель ученого совета Е.В. Фролова

Рецензент: (внешний) Председатель городского педагогического сообщества учителей математики г. Липецка, учитель математики МБОУ «Гимназия №1» М.Л. Плюхина

Рецензент: (внутренний) к.т.н., доцент кафедры ИИТиЗИ Г.А. Воробьев