

**Круглый стол
«Цифровые инструменты в школьном
математическом образовании»**

**4-5 февраля
2025 года**

ФРП-2023 по математике базового и углубленного уровней

Основные виды деятельности обучающихся с использованием цифровых ресурсов:

- Алгебра:

Применять цифровые ресурсы для построения графиков и исследования свойств функций

- Геометрия:

Использовать цифровые ресурсы для построений и исследования свойств изучаемых фигур и конфигураций

Использовать компьютерные программы при решении задач



ФРП-2023 по математике базового и углубленного уровней

Основные виды деятельности обучающихся с использованием цифровых ресурсов:

- Вероятность и статистика

Изучать методы работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ

Наблюдать и изучать частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов

Строить диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью цифровых ресурсов



Профстандарт «Педагог»

Трудовая функция «Предметное обучение. Математика»

- Трудовые действия: формирование у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в решении задачи там, где это эффективно
- Необходимые умения - владеть основными математическими компьютерными инструментами:
 - визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов;
 - вычислений - численных и символьных;
 - обработки данных (статистики);
 - экспериментальных лабораторий (вероятность, информатика)

- К 2026 году должно быть обновлены ФГОС и ФООП в части учебных предметов... "Математика", ...
- К 2027 году должны быть созданы новые учебники и учебно-методических пособия по математике...
- С 2025 года и далее ежегодно должна расширяться сеть профильных классов и классов с углубленным изучением математики...
- И еще целый ряд направлений деятельности и комплексных мероприятий



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 19 ноября 2024 г. № 3333-р

МОСКВА

1. Утвердить прилагаемый комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года (далее - план).

2. Федеральным органам исполнительной власти, ответственным за реализацию мероприятий плана:

осуществлять реализацию мероприятий плана в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных им в федеральном бюджете на соответствующий финансовый год;

ежегодно, до 1 февраля года, следующего за отчетным периодом, представлять в Минпросвещения России информацию о ходе реализации мероприятий плана.

3. Минпросвещения России ежегодно, до 1 марта года, следующего за отчетным периодом, представлять в Правительство Российской Федерации доклад о ходе реализации плана.

4. Рекомендовать исполнительным органам субъектов Российской Федерации обеспечить реализацию мероприятий плана и руководствоваться планом при разработке региональных планов мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования.

Председатель Правительства
Российской Федерации

М.Мишустин

**Так какими же они должны быть,
эти цифровые инструменты в школьном
математическом образовании?**

Темы к обсуждению

1. Как меняется математическая учебная деятельность педагога и школьника при использовании цифровых инструментов
2. Интерактивные математические системы как инструмент эвристической деятельности школьника: мировой и отечественный опыт
3. Возможен ли личностный рост и развитие школьника в процессе освоения современных цифровых инструментов
4. Как повысить профессиональную компетентность учителя математики в области использования цифровых инструментов

1. Баграмян Эммануил Робертович, заместитель руководителя Центра развития образования РАО
2. Суворова Татьяна Николаевна, заведующий Лабораторией развития цифровой образовательной среды РАО
3. Васильева Марина Викторовна, заведующий Лабораторией развития содержания образования РАО, председатель Ассоциации учителей математики Московской области
4. Дубровский Владимир Натанович, доцент кафедры математики СУНЦ МГУ «Школа им. А.Н. Колмогорова»
5. Булычев Владимир Александрович, доцент Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана
6. Сгибнев Алексей Иванович, учитель математики ГБОУ г. Москвы «Школа «Интеллектуал»
7. Семячenco Юлия Александровна, доцент департамента математики и физики Института цифрового образования МГПУ
8. Хилюк Елена Александровна, старший преподаватель департамента математики и физики Института цифрового образования МГПУ, руководитель образовательной программы «Математика и информатика»

Актуальная повестка в развитии математического образования



РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ

Э.Р. Баграмян

заместитель руководителя Центра развития образования РАО

Т.Н. Суворова

заведующий лабораторией развития цифровой образовательной среды

М.В. Васильева

заведующий лабораторией развития содержания образования

**4-5 февраля
2025 года**

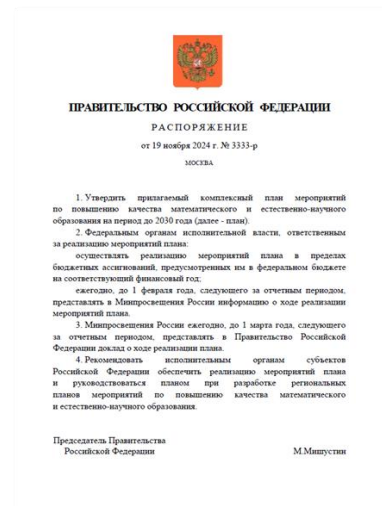
Актуальная повестка

КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года

(утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р)

Основные задачи:

- повышение качества преподавания математики и естественно-научных предметов в государственных и муниципальных общеобразовательных организациях
- повышение качества подготовки и устранение дефицита учителей математики и естественно-научных предметов



Научный и инновационный потенциал РАО

- Членами РАО являются более **120 академиков** и около **140 член-корреспондентов**
- В составе РАО действуют **14 Центров**, которые обеспечивают научное, методическое сопровождение развития образования на разных уровнях
- Сегодня действуют **64 научных центра РАО**, созданные на базе ведущих университетов во всех восьми Федеральных округах РФ
- На базе научных и образовательных организаций различного уровня образования функционирует **95 инновационных площадок РАО**, которые реализуют **59 инновационных проектов**

- Изучение и анализ мировых достижений в сфере наук об образовании с целью их использования в интересах Российской Федерации
- Участие в **разработке, апробации и экспертизе** новых образовательных технологий, средств и форм организации обучения и воспитания детей
- Обобщение и распространение в Российской Федерации и за рубежом прогрессивного отечественного опыта развития образования и достижений в сфере наук об образовании

Важные аспекты современного школьного образования

- Развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критического мышления, интереса к изучению математики и предметов естественно-научного цикла
- Учет особых образовательных потребностей школьников, формирование индивидуальных образовательных траекторий
- Создание условий для развития способностей и обеспечения успешности
- Формирование и развитие цифровой образовательной среды, внедрение средств обучения, адекватных современному уровню развития цивилизации
- Обратная связь, рефлексия
- Учебная мотивация

Важные вопросы для педагогического сообщества

Как меняется образовательная деятельность при внедрении цифровых образовательных ресурсов?

В части реализации ФООП:

- планируемые результаты (детализация по степени освоения результатов каждого уровня в обязательной части ФООП, расширение перечня результатов за счет части ФООП, формируемой участниками образовательных отношений);
- система оценки (критериальное оценивание на основе эталонов, формирующее оценивание, портфолио достижений);
- формы организации учебной деятельности (лабораторный практикум по математике, индивидуальные занятия, работа в малых группах);
- методическая система уроков (учебных занятий) (цель, задачи и содержание, деятельность учителя и деятельность учащихся, выбор эффективных методов, приемов, средств обучения, форм организации деятельности учащихся на уроке, в целом, сценарии уроков);
- дифференциация обучения (уровневая, учет особых образовательных потребностей)

Важные вопросы для педагогического сообщества

Как меняется образовательная деятельность при внедрении цифровых образовательных ресурсов?

В части реализации ФООП:

- метапредметность (акцент на формирование и развитие УУД) и личностный рост обучающихся;
- развитие способностей и обеспечение успешности;
- обеспечение обратной связи (рефлексии) (на уроке, во внеурочное время, дома);
- развитие исследовательских компетенций, организация проектной работы (акцент на индивидуальный проект);
- развитие дополнительных компетенций (моделирование, конструирование, прототипирование);
- самостоятельная работа обучающихся (на уроке, во внеурочное время, дома).

Важные вопросы для педагогического сообщества

Как меняется образовательная деятельность при внедрении цифровых образовательных ресурсов?

В части условий реализации ФООП:

- развитие образовательной среды (в том числе ее цифрового компонента);
- развитие информационно-методического обеспечения;
- развитие материально-технической базы.

В части профессионального роста учителя:

- освоение цифровых образовательных ресурсов;
- развитие методических компетенций;
- развитие исследовательских компетенций, а также компетенций управления проектами;
- развитие дополнительных компетенций (моделирование, конструирование, прототипирование).

Интерактивные математические системы как учебное средство

В.Н. Дубровский

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики СУНЦ МГУ
«Школа им. А.Н. Колмогорова»

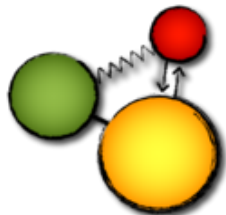
**4-5 февраля
2025 года**

17

Из истории динамической математики



Изначально *интерактивные математические системы* (ИМС) разрабатывались, в основном, с прицелом на планиметрию и назывались системами динамической геометрии.



Cinderella

Самые первые программы – The Geometer's Sketchpad (США; в русском варианте – Живая Математика) и Cabri (Франция) появились почти 35 лет назад. За ними последовали десятки других, из которых стоит особо выделить две программы из Германии: Cinderella, в которой наиболее глубоко проработана внутренняя математика, и С.а.Р (или Z.u.L.), послужившая, вместе с GSP, одним из главных прототипов МК.



**С.а.Р. –
Compass and Ruler**

Наиболее распространены:

GeoGebra

Австрия, 2001. К настоящему времени захватила бóльшую долю мирового рынка ИМС, главным образом, благодаря бесплатности.

desmos

США, 2011. Программа имеет много общего с GeoGebra, но более доступна для использования в школе.

Важные общие черты обеих систем:

1. *Алгебраическая панель*, отображающая все математические объекты модели и связи между ними (у предшественников в основном визуальный инструментарий).
2. *Полноценная веб-версия*.
3. *«Класс»* — платформа для взаимодействия между учителем и учениками.

Математический
Конструктор

— среда «визуального» типа; имеет веб-версию и аналог «класса» (1С:Урок). Одна из отличительных черт — инструменты автоматической проверки решений задач разных типов.

Основы инновационного потенциала ИМС как учебного средства



Проиллюстрируем, как это работает,
на примере самой знаменитой теоремы:
**«Откроем» теорему Пифагора и ее
доказательство**

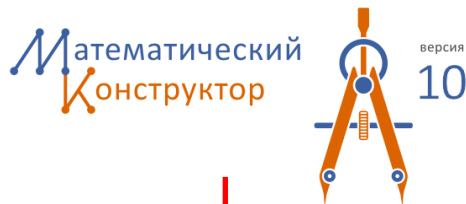
Как и зачем решать задачи с Математическим конструктором?

В.А. Булычев

к.ф.-м.н., доцент Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

**4-5 февраля
2025 года**

Как и зачем решать задачи с МК?



Поиск решения

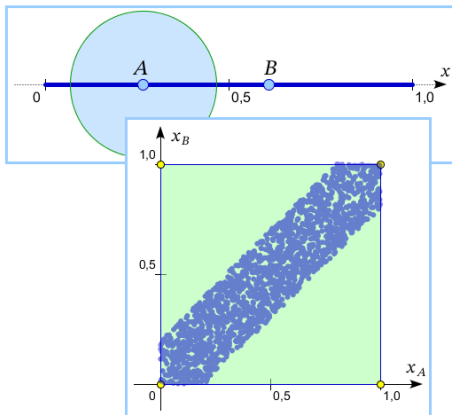
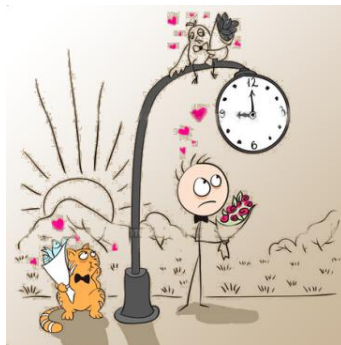


Проверка результатов

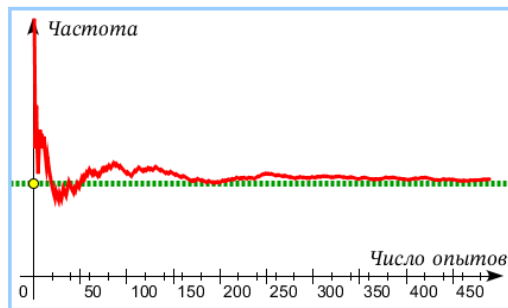


Обобщение задачи

Задача о встрече



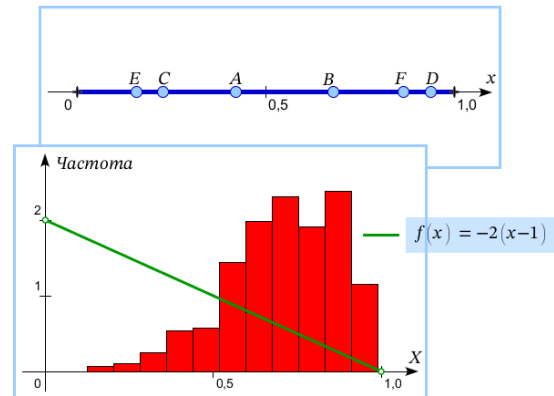
Поиск решения



$$P = 1 - (1-t)^2 = 0,360$$

$$F = 0,378$$

Проверка результатов



Обобщение задачи

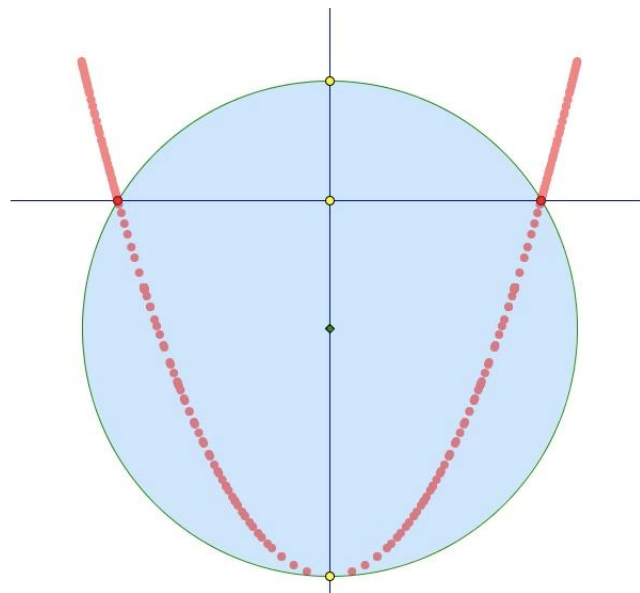
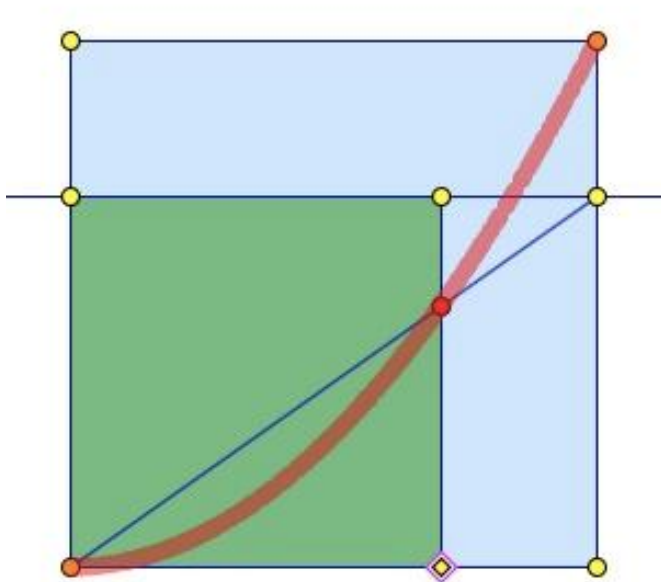
Математический конструктор и межпредметные связи

А.И. Сгибнев

к.ф.-м.н. учитель математики ГБОУ г. Москвы
«Школа «Интеллектуал»,

**4-5 февраля
2025 года**

МК и межпредметные связи



Как повысить профессиональную компетентность учителя математики в области использования цифровых инструментов?

Ю.А. Семеняченко,

к.п.н., доцент МГПУ

Е.А. Хилюк,

ст. преподаватель МГПУ

**4-5 февраля
2025 года**

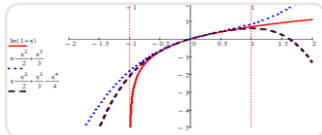
Профессиональная подготовка учителя математики: ключевые аспекты



Общегуманитарная
подготовка



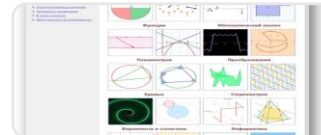
Психолого-
педагогическая
подготовка



Предметная
подготовка по
математике



Методическая
подготовка



Цифровая
компетентность

Это фундаментальная математическая подготовка, подготовка в области применения математических методов для описания процессов окружающего мира, комплексная подготовка в области педагогики и психологии, теории и методики обучения математике, **подготовка в направлении владения цифровыми средствами, а также их использования при обучении математике**

Профессиональная компетентность учителя математики в области использования цифровых инструментов

Охват цифровой образовательной средой всех сторон профессиональной деятельности учителя

Знание цифровых образовательных ресурсов для математического обучения на уровне профессионального пользователя

Разработка собственных методических сценариев (по математике) и уместное использование их в обучении школьников

Регулярное повышение квалификации в области использования цифровых инструментов в математическом образовании



Подготовка учителя математики в области использования цифровых инструментов: проблемы

Целесообразность использования цифровых инструментов на уроке математики

Трудности, связанные с привлечением компьютерной техники для индивидуальной учебно-исследовательской математической деятельности

Необходимость использования регламентированных цифровых инструментов

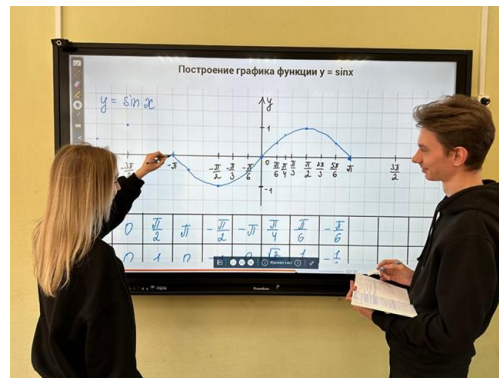
Трудности, связанные с принятием администрацией школы новых форматов работы молодых учителей математики в цифровой образовательной среде



Подготовка учителя математики в МГПУ: цифровая компетентность студента бакалавриата

Информационные и
телекоммуникационные
технологии в образовании
(3-4 семестры)

Теория и методика обучения
математике
(5-7 семестры)



Современный урок математики:
проектирование и проведение/
Организация самостоятельной
деятельности обучающихся на
уроках и внеурочных занятиях
по математике
(5 семестр)

Информационные технологии
оценивания образовательных
результатов
(6 семестр)

Проектная методика в
школьном курсе математики /
Коррекция знаний и умений
школьников при обучении
математике
(8 семестр)

Подготовка учителя математики в МГПУ: цифровая компетентность студента магистратуры

Основные сведения о ЦОР и их разработке для применения на уроках математики

ЦОР для визуализации и исследования математических моделей

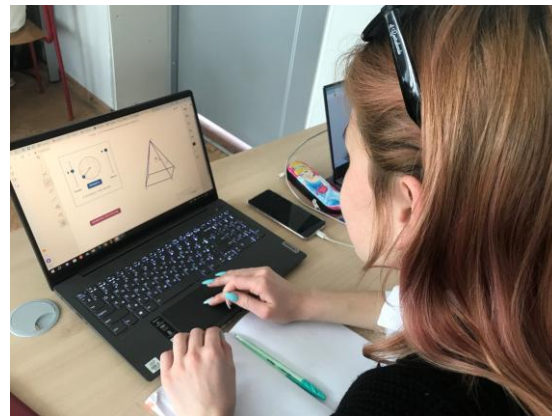
ЦОР для решения задач на вычисления

ЦОР для осуществления контроля достижения предметных результатов обучения по математике

ЦОР для осуществления проектной и исследовательской деятельности по математике, организации внеурочных занятий

Реализация ЦОР для применения на уроках математики на основной и средней ступени общего образования

Дисциплина по выбору
«Разработка цифровых
образовательных ресурсов по
математике»



«Подготовка учителя математики к работе в условиях цифровой образовательной среды (сетевое сотрудничество с фирмой 1С)»

Методический фундамент

Организация учебного процесса на уроках математики с использованием цифровых образовательных ресурсов

Цифровая образовательная среда



Использование электронных образовательных ресурсов в работе учителя математики

Научно-практический семинар "Цифровые образовательные ресурсы для совершенствования обучения математике"

Проектирование дистанционных курсов по математике

Методическое обеспечение общеобразовательных программ, реализуемых в цифровой образовательной среде

Организация учебной деятельности школьников на уроках математики с использованием математического моделирования

Организация учебной деятельности на уроках математики с использованием среды "1С: Математический конструктор"

В заключение...

**4-5 февраля
2025 года**

- Любая инновация в образовании базируется на результатах фундаментальных и прикладных научных исследований, а также анализе и обобщении лучших практик апробации и внедрения этих результатов в систему образования
- Для эффективной работы в данном контексте необходима кооперация ученых, научно-педагогических работников, методистов, педагогов-практиков и разработчиков современных цифровых продуктов
- Основой для такой кооперации может стать совместный инновационный проект, а действенным форматом его реализации – инновационная площадка РАО

Партнеры проекта

- Российская академия образования
- Фирма «1С»
- Ассоциация учителей и преподавателей математики Московской области

Участники реализации проекта

- Инновационные площадки РАО в каждом пилотном регионе: педагогические университеты и институты развития образования
- Базовые школы по представлению университета

Инновационная площадка Российской академии образования

Тема проекта: *«Научно-методические основы создания и использования интерактивных цифровых образовательных ресурсов для обучения математике на уровне основного общего образования»*

Цель проекта: Разработка и апробация научно-методических материалов для создания и использования актуальных и эффективных интерактивных цифровых образовательных ресурсов в рамках обучения математике в основной школе на межпредметной основе, а также для подготовки учителей математики к профессиональной деятельности в условиях применения таких средств обучения (на примере интерактивной математической системы «Математический конструктор»)

Задачи (планируемые результаты) проекта:

1. Определение и систематизация потребностей курса математики и смежных предметов основной школы в использовании интерактивных цифровых образовательных ресурсов
2. Выявление оснований для классификации и определение типов интерактивных цифровых образовательных ресурсов по математике, необходимых для формирования подсистем интерактивных математических систем

Задачи (возможные результаты) проекта:

3. Разработка и апробация новых актуальных межпредметных учебных математических и цифровых моделей – образцов для наполнения интерактивной математической системы
4. Разработка и апробация примерных методических сценариев для проведения занятий по математике в основной школе с использованием интерактивных цифровых образовательных ресурсов
5. Разработка и апробация научно-методических материалов для подготовки и повышения квалификации учителей математики и смежных предметов к эффективному использованию интерактивных цифровых образовательных ресурсов

Инновационная площадка Российской академии образования

Ключевые события для представления результатов:

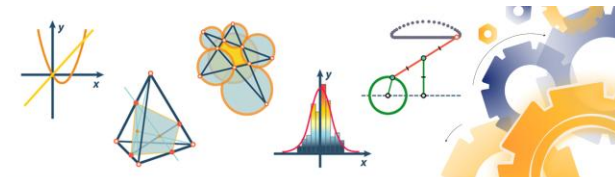
- Постоянно действующий всероссийский научно-методический семинар РАО «День наставника»
- Постоянно действующий научно-методологический семинар научных центров РАО
- Ежегодный Фестиваль инновационных площадок РАО
- Ежегодная Международная Ассамблея РАО



**В 2025 году
«Математическому конструктору»
исполняется 20 лет.
Поздравляем!**

Прямо сейчас идет набор на курс по МК!

- Основы разработки динамических моделей в среде «1С:Математический конструктор»
<https://uc1.1c.ru/course/osnovy-razrabotki-dinamicheskikh-modelej-v-srede-1s-matematicheskij-konstruktor/>
- Начало обучения – 13 февраля



Основы разработки динамических
моделей в среде
«1С:Математический конструктор»

