



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
А.А. Лукьянова
2026 г.

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

Разработка учебно-демонстрационной модели доски Гальтона
(наименование проекта)

I. Общая информация о проекте:

1. Инициатор проекта (ФИО, должность)	Кузнецов Александр Алексеевич, директор «НОЦ ИКИВТ»
2. Описание проблемы, на решение которой направлен проект	<p>Целью изучения дисциплины «Введение в технику физического эксперимента» является формирование у студентов способности самостоятельного проведения физического эксперимента. Для достижения поставленной цели, студенты прослушивают курс лекций и выполняют лабораторные работы. Одним из лекционных разделов дисциплины является «Методы обработки экспериментальных данных», где рассматриваются вероятностные свойства серии наблюдений и законы распределения случайной величины. Нормальное распределение Гаусса, занимает основное место в теории и практике вероятностно-статистических исследований, т.к. является наиболее общим распределением, которому подчиняются самые разнообразные случайные величины, самой разнообразной физической природы. Отметим, что возникновение нормального закона распределения, как одного из фундаментальных законов в теории вероятности связано непосредственно с развитием теории погрешностей. Поэтому и обработка результатов измерений строится на основе данного закона. Доска Гальтона является наглядным инструментом, демонстрирующим нормальное распределение Гаусса и его проверку посредством эксперимента.</p> <p>Поэтому разработка учебно-демонстрационной модели доски Гальтона позволит студентам приобрести практические навыки в конструировании, расширить и углубить знания в понимании принципов вероятности, статистического анализа и закона нормального распределения, а также сформировать компетенцию по обработке и анализу научно-технической информации, выполнению экспериментов и оформлению результатов исследований и разработок.</p>
3. Цель проекта	Разработка учебно-демонстрационной модели доски Гальтона, показывающей нормальное распределение Гаусса и его проверку посредством эксперимента.
4. Задачи проекта	<ol style="list-style-type: none">1) Поиск и анализ существующих научных публикаций и технических разработок по теме доски Гальтона. Рассмотрение теоретических основ нормального закона распределения.2) Конструирование и изготовление модели доски Гальтона. Разработка чертежей, а также описание технических аспектов, возможных проблем при изготовлении модели и способы их решения.3) Экспериментальные испытания собранной доски Гальтона и статистический анализ полученных данных.4) Оценка практического применения доски Гальтона.5) Оформление результатов проектной деятельности в виде отчета.

5. Результаты реализации проекта: Образовательный результат	ПК-4 Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации, выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок, связанных с космическими материалами и технологиями.
Проектный результат	Конечным результатом реализации проекта является продукт – учебно-демонстрационная модель доски Гальтона, позволяющая наблюдать динамическое формирование закона нормального распределения, а также отчет результатов проектной деятельности.
Личностный результат	<ul style="list-style-type: none"> – Развитие проектного и логического мышления, направленного на умение четко определить цель и описать основные шаги в ее достижении, осуществлять поиск научно-технической литературы, анализировать и критически мыслить, оформлять отчет о самостоятельной работе над проектом. – Развитие профессиональной ответственности, направленной на умение совместно планировать, иметь единый образ окончательного результата, видеть проект как комплекс взаимосвязанных компонентов. – Развитие самостоятельных исследовательских умений, направленных на развитие интеллектуальной и волевой сферы. – Развитие творческого мышления. – Развитие коммуникативных навыков и навыков коллективной работы, направленных на умение слушать и понимать других, выражать свои мысли, взаимодействовать внутри группы и при этом уметь находить компромисс.
6. Краткое содержание проекта	<p>Проект представляет собой практическую работу по созданию учебно-демонстрационной модели доски Гальтона, позволяющую получить гистограмму, форма которой близка к нормальному распределению Гаусса. Классическое устройство - доска Гальтона была предложена английским ученым Фрэнсисом Гальтоном в конце XIX века и по сей день используется в качестве инструмента визуализации модели случайных процессов, которая находит свое применение в статистической физике, а также теории вероятности. Конструкция устройства состоит из: двух вертикальных прозрачных панелей, скрепленных между собой штырьками, которые расположены в шахматном порядке в форме треугольника; отверстия, расположенного сверху панелей для загрузки шариков; системы приемных вертикальных перегородок, которые фиксируют результаты падения шариков.</p> <p>Отчет результатов проектной деятельности, включающий в себя подробное описание процесса конструирования, результаты экспериментов и выводы.</p>
7. Сроки реализации проекта	23.03.2026 – 30.06.2026
8. Календарный план / этапы реализации проекта	<p>Этап 1. Подготовительно-аналитический (23.03.2026 – 31.03.2026) – 25 баллов (суммарно 25 баллов) Формулирование цели проекта, постановка задач, разработка плана работы и сроков реализации, поиск и анализ научно-технической литературы.</p> <p>Этап 2. Проектный (01.04.2026 – 31.05.2026) – 25 баллов (суммарно 50 баллов) Конструирование и разработка модели доски Гальтона, проведение эксперимента, исправление ошибок и доработка.</p> <p>Этап 3. Завершающий (01.06.2026 – 07.06.2026) – 25 баллов (суммарно 75 баллов) Оформление результатов работы в виде отчета, содержащим</p>

	<p>введение и актуальность, теоретические основы (представлен материал, необходимый для понимания работы доски Гальтона, а также закона нормального распределения), описание модели доски Гальтона, экспериментальные результаты, анализ и обсуждение, заключение.</p> <p>Этап 4. Защита проекта (22.06.2026 – 30.06.2026) – 25 баллов (суммарно 100 баллов). Публичное представление результатов проектной деятельности комиссии, в виде доклада с презентацией. Представление готового отчета о проектной деятельности. Представление учебно-демонстрационной модели доски Гальтона. Ответы на вопросы.</p>
9. Ресурсное обеспечение	Оборудование и программное обеспечение кафедры технической физики (Л-801, Л-803)
10. Затраты на выполнение проекта, источник финансирования	Финансирование проекта не предусмотрено
11. Критерии оценки результатов проекта <ul style="list-style-type: none"> Образовательный результат 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельно выполнять физические исследования при проведении научно-исследовательских работ; Оформлять результаты научно-исследовательских и/или опытно-конструкторских работ. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> Самостоятельного анализа, обобщения и систематизации результатов исследований.
<ul style="list-style-type: none"> Проектный результат 	<p>Оценка проектного результата проводится по следующим критериям:</p> <ol style="list-style-type: none"> Точность воспроизведения физического процесса (25%). Насколько точно и понятно разработанная модель отражает принцип распределения случайных величин. Надежность и удобство эксплуатации конструкции (15%) Использование нестандартных подходов в создании модели, выбор материалов, легкость сборки и транспортировки. Практическая значимость и реализуемость (35%) Наглядность представления распределения случайных величин, возможность использования в образовательных целях и применение в научных исследованиях. Методическое обоснование разработанного решения (25%). Наличие отчетной документации, включающей все разделы комплексного подхода в достижении поставленной цели. Соответствие отчетной документации требованиям СТО 7.5.04-2019. <p>Шкала оценивания: «Отлично» (85-100%): Полное соответствие всем критериям на высоком уровне. «Хорошо» (70-84%): Полное соответствие основным критериям при наличии незначительных замечаний по содержанию или оформлению. «Удовлетворительно» (55-69%): Работа в целом соответствует структуре и целям, но содержит существенные недочеты в проработке требований, моделей или оформлении. «Неудовлетворительно» (менее 55%): Критические нарушения в структуре, содержании или оформлении, не позволяющие считать документ техническим заданием.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Личностный результат 	- Проектное и логическое мышление. Умение четко определить цель, осуществлять поиск научно-технической литературы, анализировать

	<p>и критически мыслить, оформлять отчет о самостоятельной работе над проектом.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Профессиональная ответственность. Умение совместно планировать, иметь единый образ окончательного результата, видеть проект как комплекс взаимосвязанных компонентов. - Самостоятельность и организованность. Развитие интеллектуальной и волевой сферы, мотивация. - Творческое мышление. Развитие коммуникативных навыков и навыков коллективной работы, направленных на умение слушать и понимать других, выражать свои мысли, взаимодействовать внутри группы и при этом уметь находить компромисс.
12. Форма представления проектного результата	<p>Итоговый проектный результат представляется в виде:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продукт – Учебно-демонстрационная модель доски Гальтона, демонстрирующая нормальное распределение Гаусса и его проверку посредством эксперимента. 2. Отчет о проектной деятельности, оформленный в виде текстового документа в формате .docx/.pdf согласно требованиям СТО 7.5.04-2019. Документ должен быть подготовлен к печати (сброшюрован) и содержать все обязательные разделы (теоретическое обоснование, описание процесса моделирования и анализ полученных экспериментальных результатов), список литературы и приложения. 3. Краткая и наглядная презентация для устного доклада в формате .pptx/.pdf, отражающая ключевые аспекты проекта: актуальность, цель, этапы конструирования и разработку модели, анализ экспериментальных результатов и выводы.
13. Наименование дисциплин, в рамках которых учитывается образовательный результат проекта	«Введение в технику физического эксперимента»

II. Участники проекта:

Роль в проекте	Количество вакантных мест	Функции участника проекта	ОПОП, на которых обучаются, группа	Трудоемкость проекта для участника (з.е.)
Исполнитель	2	Проводит анализ области исследования, формулирует задачи для достижения поставленной цели, анализирует и собирает научно-техническую документацию, проводит экспериментальные исследования и анализирует полученные результаты, занимается сборкой модели доски Гальтона, готовит отчетную документацию.	03.03.02 Физика, профиль «Космические материалы и технологии» Группа БФК25-01	1 з.е.
Исследователь	2	Проводит анализ области исследования, формулирует цель и задачи исследования, анализирует и собирает научно-техническую документацию, анализирует	03.03.02 Физика, профиль «Космические материалы и технологии» Группа БФК25-01	1 з.е.

		экспериментальные результаты и делает выводы на основе полученных данных.		
Инженер	2	Разрабатывает конструкторское решение реализации модели доски Гальтона, выбирает необходимые материалы для увеличения надежности и легкости в эксплуатации устройства, занимается сборкой модели доски Гальтона, проводит эксперимент и устраняет возникшие проблемы, готовит отчетную документацию и чертежи.	03.03.02 Физика, профиль «Космические материалы и технологии» Группа БФК25-01	1 з.е.

Инициатор проекта _____ (А.А. Кузнецов, директор НОЦ «ИКИВТ»)

Руководитель проекта _____ (Е.А. Охоткина, ст. преподаватель каф. ТФ)

СОГЛАСОВАНО:

Ответственный за проектную деятельность института НОЦ ИКИВТ

_____ (И.Л. Савостьянова)

Директор ИППТ

Директор НОЦ ИКИВТ

_____ (М.В. Сафронов)
 _____ (А.А. Кузнецов)
 _____ » _____ 2026 г.