

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ**  
**Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методики ее преподавания

**СОЗДАНИЕ И АПРОБАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО УЧЕБНИКА ПО**  
**ФИЗИКЕ ПО РАЗДЕЛУ «МЕХАНИКА» НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА**

**АФТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 2 курса 250 группы педагогического института

направление подготовки магистратуры 44.04.01 – Педагогическое  
образование

профиль «Физика и методико-информационные технологии в образовании»


Полидорского Леонида Владимировича


Научный руководитель:

доцент, к.п.н.,

Зав. кафедрой:

профессор, д.ф.-м.н.,

 О.В. Пикулик

 Т.Г. Бурова

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы исследования.** Современный переход к цифровой образовательной среде требует создания качественно новых дидактических инструментов, сочетающих фундаментальную классическую методику обучения физике с передовыми технологиями визуализации данных. Раздел «Механика» в курсе физики 10 класса является традиционно сложным для понятийного восприятия старшеклассниками. Данный раздел оперирует абстрактными физическими моделями («материальная точка», «инерциальная система отсчета»), векторными величинами и динамическими процессами, которые практически невозможно адекватно отобразить с помощью статичных иллюстраций традиционных печатных учебников.

Традиционные бумажные средства обучения ограничены линейным принципом изложения материала. В то же время электронный учебник, спроектированный на основе принципов педагогического дизайна и технологий интерактивной нелинейной навигации («кликабельных зон», триггеров и гиперссылок), позволяет трансформировать пассивное чтение в активное исследовательское познание. Такой подход помогает индивидуализировать темп обучения, минимизировать когнитивную перегрузку и сфокусировать внимание учащихся на наиболее трудных аспектных моментах механики (векторном анализе сил, проецировании на координатные оси, применении законов сохранения), что обуславливает высокую актуальность данной работы.

**Объект исследования:** процесс обучения физике (раздел «Механика») учащихся 10-х классов общеобразовательной школы.

**Предмет исследования:** проектирование и методика применения интерактивного электронного учебника по механике, построенного на принципах нелинейной навигации и активного интерфейсного взаимодействия.

**Цель работы:** теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить эффективность интерактивного модуля

электронного учебника по разделу «Механика» (на примере раздела «Динамика» профильного уровня), реализованного посредством технологии активных («кликабельных») зон.

**Гипотеза исследования:** использование интерактивного электронного учебника с разветвленной нелинейной навигацией при изучении механики позволяет повысить уровень понимания и качество усвоения материала, если:

1. Теоретический контент будет структурирован в виде логически замкнутых модулей, доступ к которым осуществляется через интерактивные «карты знаний» (активные зоны);

2. Визуализация динамических физических процессов будет осуществляться через поэтапное раскрытие информации (анимация по клику/триггеру), снижающее когнитивную перегрузку учащихся;

3. Интерактивные элементы интерфейса обеспечат мгновенный нелинейный переход между теоретическим материалом, практическими примерами и диагностическими заданиями для самопроверки (петли обратной связи).

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать методические особенности изучения механики в 10 классе и дидактический потенциал средств компьютерной визуализации для преодоления формализма знаний учащихся.

2. Изучить дидактические возможности гипертекстовых технологий и принципов педагогического дизайна при проектировании электронных учебных изданий.

3. Обосновать выбор программной платформы для создания интерактивного учебника на основе возможности гибкого программирования активных зон без усложнения интерфейса.

4. Разработать структуру, дизайн-макет и интерактивную навигационную систему электронного учебника по разделу «Динамика» профильного уровня.

5. Провести педагогический эксперимент по апробации разработанного электронного ресурса в учебном процессе и оценить его влияние на качество знаний и мотивацию учащихся.

**Методологическую основу исследования составили:** теория информатизации образования (И.В. Роберт), системно-деятельностный подход в обучении, принципы наглядности и доступности в обучении физике, теория когнитивной нагрузки при мультимедийном обучении (Р. Майер), концепции компьютерной дидактики и проектирования цифровых сред.

**Научная новизна исследования:**

- Теоретически обоснована и практически реализована нелинейная структура учебника по механике, построенная на базе иерархической системы активных зон, превращающая сложный теоретический текст в интерактивную исследовательскую среду.
- Обоснован алгоритм поэтапного интерактивного проецирования сил на координатные оси (метод «динамического чертежа»), снижающий количество ошибок при решении задач динамики.

**Практическая значимость работы:** Разработанный готовый интерактивный модуль «Динамика» для 10 класса (в формате интерактивной презентации-приложения с кликабельными зонами) может быть непосредственно внедрен в практику учителей физики средних школ и преподавателей СПО. Ресурс кроссплатформен и не требует закупки специализированного программного обеспечения.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Проектирование электронного учебника по механике на основе принципов педагогического дизайна (интерактивность, открытость, адаптивность) позволяет преодолеть понятийные и математические барьеры учащихся при переходе от качественного описания явлений к векторно-количественному анализу.

2. Методика «активных слоев» и триггерной визуализации информации минимизирует когнитивную нагрузку на память учащихся, обеспечивая оптимальное порционное усвоение абстрактного материала.

3. Разветвленная нелинейная навигация электронного учебника обеспечивает индивидуальную образовательную траекторию и непрерывную коррекцию знаний в реальном времени урока.

**Структура исследования.** Дипломная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников (50 наименований) и приложений. Общий объем работы составляет 105 страниц машинописного текста, включает 5 рисунков и 2 таблицы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **Введении** обоснована актуальность темы, сформулированы научный аппарат исследования, новизна, практическая ценность и положения, выносимые на защиту.

### **Глава 1. Теоретико-методические основы интеграции электронных учебников в процесс изучения механики в 10 классе**

В подразделе 1.1 проведен детальный анализ особенностей преподавания механики в свете требований ФГОС. Отмечено, что старшая школа требует перехода от описательной физики к математизированному моделированию (использование векторов, систем координат, дифференциальных характеристик).

Выявлены три группы дидактических трудностей учащихся при усвоении понятий механики:

1. *Понятийные:* ложные интуитивные установки при изучении инерции (смещение понятий «сила как причина движения» и «сила как причина изменения скорости»).

2. *Абстрактно-системные:* непонимание границ замкнутых систем при изучении законов сохранения энергии и импульса.

3. *Математические:* неумение находить проекции векторов сил на координатные оси.

Обоснована роль интерактивного моделирования в преодолении этих трудностей за счет многослойной визуализации (подсвечивание скрытых параметров сил по клику) и нелинейности изложения (возможность мгновенного возврата к теории из окна практической задачи).

**В подразделе 1.2** рассмотрена эволюция понятия «электронный учебник»: от простых оцифрованных текстов (PDF/DJVU) и наборов цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) до современных интерактивных образовательных сред (ИОС). Описаны базовые дидактические принципы проектирования современных электронных учебников (ЭУ):

- *Интерактивность*: реализация активного диалога «ученик – учебная среда» через кликабельные зоны.
- *Открытость* (мультимедийность): реализация психологического закона двойного кодирования информации (совместное предъявление динамической схемы и вербального правила).
- *Адаптивность*: предоставление учащемуся возможности двигаться по индивидуальной траектории (нелинейная структура, контекстные подсказки).

Проведен сравнительный анализ преимуществ интерактивного учебника перед традиционным бумажным изданием (систематизирован в Таблице 1 автореферата).

**Таблица 1. Сравнительная характеристика традиционного и электронного учебников**

Параметр сравнения	Традиционный (бумажный) учебник	Электронный учебник (интерактивный)
Характер подачи материала	Статичный текст и неподвижные иллюстрации.	Мультимедийная среда: сочетание текста, анимации и видео.
Способность навигации	Линейный (последовательное перелистывание страниц).	Нелинейный (переход по кликабельным зонам и гиперссылкам).
Деятельность учащегося	Пассивное чтение и созерцание готовых	Активное управление контентом,

	схем.	самостоятельный выбор пути изучения.
<b>Предварительный просмотр физических процессов</b>	Описательная (ученик должен сам представить движение тела).	Действующая модель (запуск физического процесса одним кликом).
<b>Управление вниманием</b>	Вся информация на странице видна сразу (рассеивание внимания).	Поэтапное раскрытие информации через активные зоны (фокусировка).

**В подразделе 1.3** представлена методология создания интерактивных ресурсов. Проанализирован технологический инструментарий: специализированное ПО разработки электронных курсов (iSpring Suite, Articulate Storyline), веб-технологии (HTML5, CSS3, JS, физические библиотеки Matter.js) и классические офисные платформы. Обоснован выбор платформы Microsoft PowerPoint как наиболее универсального, кроссплатформенного и доступного для практикующих учителей средства создания нелинейных разветвленных учебных пособий.

Разработана иерархическая пятимодульная структура электронного учебника по механике для 10 класса:

- *Модуль 1.* Кинематика материальной точки.
- *Модуль 2.* Динамика (выбран в качестве базового для практической реализации).
- *Модуль 3.* Статика и гидростатика.
- *Модуль 4.* Законы сохранения в механике.
- *Модуль 5.* Механические колебания и волны.

Описана трехуровневая система нелинейной навигации в ИОС: макронавигация (выбор модуля), мезонавигация (внутримодульное меню «теория-анимация-тест») и микронавигация (контекстные всплывающие окна, кликабельные формулы и подсказки).

## **Глава 2. Разработка и апробация модуля электронного учебника по механике**

**В подразделе 2.1** приведено детальное проектирование модуля «Динамика» профильного уровня для 10 класса. Модуль состоит из 25

интерактивных слайдов-приложений, интегрированных в единую программную оболочку. Блочная структура модуля включает в себя:

- *Блок 1. Основы классической динамики:* Законы Ньютона в дифференциальной форме, инерциальные системы отсчета (ИСО). Клик по символу равнодействующей силы раскрывает список всех действующих сил.
- *Блок 2. Силы в природе:* интерактивный каталог сил (гравитационные, упругие, силы трения). Раздел «Сила упругости» содержит кликабельные зоны, демонстрирующие микромоделли деформации кристаллической решетки (сдвиг, растяжение, кручение).
- *Блок 3. Методика решения задач:* алгоритмический разбор сложных систем (движение связанных тел, наклонная плоскость). Реализован принцип поэтапного чертежа: Клик 1 — появление тела; Клик 2 — прорисовка векторов сил; Клик 3 — выбор осей координат; Клик 4 — вывод уравнений проекций.
- *Блок 4. Неинерциальные системы отсчета (НИСО):* изучение сил инерции посредством сравнительной анимации движения маятника в ускоряющемся вагоне с двух точек зрения (наблюдатель на земле и наблюдатель в вагоне). Переключение осуществляется интерактивными кнопками.

Описан блок промежуточного диагностического контроля (адаптивный тест). При фиксации неверного ответа в тесте система активирует кнопку «Коррекция маршрута», перенаправляющую ученика на слайд с соответствующей теорией для повторного изучения.

Сформулированы и обоснованы критерии оценки качества интерактивных элементов учебника: *дидактическая целесообразность, визуально-когнитивная эргономика* (минимизация графического шума), *надежность навигационной логики* (отсутствие тупиковых путей) и *оперативность обратной связи*.

**В подразделе 2.2** подробно изложен технологический процесс создания электронного учебника в среде Microsoft PowerPoint:

1. *Реализация нелинейной навигации*: Настройка системы гиперссылок между слайдами и полная блокировка стандартной смены слайдов по щелчку мыши (учащийся перемещается только по запрограммированным активным элементам).

2. *Создание динамических схем на триггерах*: Настройка анимации появления векторов сил, привязанных к триггерам (кликам) на соответствующие текстовые подписи-кнопки (Рисунок 2).

3. *Всплывающие окна (активные зоны)*: Разработка скрытых слоев информации. Создание невидимых прозрачных кнопок на формулах, клик по которым вызывает появление плашек с расшифровкой физических величин.

**В подразделе 2.3** представлены результаты экспериментальной апробации учебника. Педагогический эксперимент проводился в 2025–2026 учебном году на базе СОШ №2 им. В.П. Тихонова г. Саратова. В нем приняли участие 49 учащихся 10-х профильных классов (физико-математический профиль).

Были сформированы две группы:

- **Экспериментальная группа (ЭГ, 25 человек)**: Обучение проводилось с использованием разработанного интерактивного электронного учебника.

- **Контрольная группа (КГ, 24 человека)**: Обучение велось по традиционному линейному УМК с чертежами на классной доске.

На констатирующем этапе эксперимента входное тестирование показало эквивалентность стартовых условий групп (средний балл в ЭГ — 3,8; в КГ — 3,75).

В ходе формирующего этапа учащиеся ЭГ работали с интерактивным пособием, самостоятельно управляя визуальными моделями сил и используя адаптивные подсказки.

Результаты итогового контрольного среза после завершения изучения раздела «Динамика» представлены в Таблице 2.

**Таблица 2. Сравнительный анализ результатов обучения в ЭГ и КГ**

<b>Критерии сравнения</b>	<b>Контрольная группа (КГ)</b>	<b>Экспериментальная группа (ЭГ)</b>
<b>Средний балл по итоговому тесту</b>	3,8	4,6
<b>Качество усвоения материала (%)</b>	68%	90%
<b>Доля типичных ошибок в векторных схемах</b>	Высокий (около 40%)	Низкий (около 12%)
<b>Способность к самостоятельному анализу</b>	Низкая (требуется помощь учителя)	Высокая (самостоятельная коррекция)
<b>Уровень учебной мотивации</b>	Средний	Высокий
<b>Восприятие физических процессов</b>	Статичное (через заучивание формул)	Динамическое (через моделирование)

Количественный анализ показал рост качественной успеваемости в экспериментальной группе на 22% (средний балл 4,6 против 3,8 в КГ). Доля ошибок при расстановке сил и нахождении проекций снизилась с 40% до 12%.

Качественный анализ выявил, что учащиеся ЭГ успешно преодолели формализм знаний: они научились строить мысленные динамические модели физических процессов, демонстрировали высокую степень самостоятельности и познавательного интереса.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В диссертационном исследовании решена важная научно-методическая задача: теоретически обоснована, разработана и апробирована методика создания интерактивного электронного учебника по разделу «Механика» на основе принципов педагогического дизайна.

Основные научные и практические результаты работы:

1. Установлено, что главные дидактические барьеры при изучении механики в 10 классе связаны с абстрактностью динамических понятий и векторным характером взаимодействий. Традиционные печатные пособия не

обеспечивают динамической наглядности процессов, что порождает формализм знаний.

2. Доказано, что проектирование цифрового учебника на принципах интерактивности, открытости и адаптивности позволяет перевести скрытые характеристики явлений (векторы, импульсы, силы) в категорию визуально управляемых интерактивных объектов.

3. Разработан авторский интерактивный модуль «Динамика» для профильных классов на платформе Microsoft PowerPoint с использованием технологий триггерной анимации, гипертекстовых связей и активных зон.

4. Экспериментально подтверждена высокая дидактическая эффективность разработанного ресурса: качество знаний в экспериментальной группе выросло на 22% по сравнению с контрольной группой, а число ошибок в векторном анализе сократилось более чем в 3 раза.

5. Выявлено, что нелинейная структура электронного учебника снижает когнитивную нагрузку на память учащихся, повышает мотивацию к обучению и обеспечивает гибкую индивидуализацию образовательного процесса.

Таким образом, гипотеза исследования полностью подтвердилась, а поставленные задачи были успешно решены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — 7-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2020. — 560 с.
2. Айзенберг, Т. Б. Руководство к решению задач по теоретической механике / Т. Б. Айзенберг, И. М. Воронков, В. М. Осецкий. — 6-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2020. — 607 с.
3. Бабецкий, В. И. Механика : учебное пособие для СПО / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — Москва : Юрайт, 2025. — 171 с.
4. Баяндин, Д. В. Моделирование физических процессов в интерактивных обучающих системах / Д. В. Баяндин. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2020. — 180 с.
5. Бендриков, Г. А. Задачи по физике для поступающих в МГУ / Г. А. Бендриков [и др.]. — 5-е изд., стер. — Москва : Физматлит, 2022. — 512 с.
6. Бертяев, В. Д. Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для СПО / В. Д. Бертяев [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 168 с.
7. Бондарев, Б. В. Общая физика. Механика : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирын. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025. — 353 с.
8. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : учебник для вузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с.
9. Вереина, Л. И. Основы технической механики : учебник / Л. И. Вереина. — 1-е изд. — Москва : Академия, 2024. — 224 с.
10. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 311 с.

11. Воробьев, И. И. Механика: сборник задач с решениями / И. И. Воробьев, П. И. Зубков, Г. А. Кутузова. — 4-е изд., стер. — Москва : Юрайт, 2021. — 367 с.
12. Гладской, В. М. Сборник задач по теоретической механике с решениями / В. М. Гладской. — 2-е изд. — Москва : URSS, 2020. — 256 с.
13. Голдстейн, Г. Классическая механика / Г. Голдстейн, Ч. Пул, Дж. Сафко. — 3-е изд. — Москва : Техносфера, 2020. — 416 с.
14. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин. — Москва : Юрайт, 2024. — 390 с.
15. Гудимова, Л. Н. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова [и др.] ; под ред. Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с.
16. Гурин, Н. И. Физический практикум на основе имитационного моделирования изучаемых процессов / Н. И. Гурин, И. И. Наркевич, В. В. Чаевский // Труды БГТУ. Серия 4: Физика и методика преподавания. — 2009. — С. 194-196.
17. Джамай, В. В. Техническая механика : учебник для СПО / В. В. Джамай [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 360 с.
18. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 480 с.
19. Журавлев, В. Ф. Основы теоретической механики : учебник для вузов / В. Ф. Журавлев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 320 с.
20. Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для СПО / Е. А. Журавлев. — Москва : Юрайт, 2025. — 140 с.
21. Жилин, Р. А. Техническая механика : учебное пособие / Р. А. Жилин, В. А. Жулай, Ю. Б. Рукин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с.

22. Зенкина, С. В. Информационно-образовательная среда как фактор повышения качества обучения физике / С. В. Зенкина // Стандарты и мониторинг в образовании. — 2021. — № 4. — С. 22-26.
23. Зиомковский, В. М. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под науч. ред. В. И. Вешкурцева. — Москва : Юрайт, 2025. — 288 с.
24. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для СПО / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 409 с.
25. Касьянов, В. А. Физика. 10 класс. Углублённый уровень : учебник / В. А. Касьянов. — Москва : Дрофа, 2022. — 448 с.
26. Киселев, Б. Р. Техническая механика. Привод технологических машин : учебник для вузов / Б. Р. Киселев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с.
27. Кислов, А. Н. Сопротивление материалов: лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / А. Н. Кислов [и др.] ; под науч. ред. А. А. Полякова. — Москва : Юрайт, 2023. — 130 с.
28. Ландау, Л. Д. Механика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 7-е изд., стер. — Москва : Физматлит, 2020. — 224 с. (*Теоретическая физика, Том 1*).
29. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 266 с.
30. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабичева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 236 с.
31. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 448 с.
32. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 432 с.

33. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. Электронная форма учебника / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. — Москва : Просвещение, 2026.
34. Овчинкин, Н. В. Сборник задач по общему курсу физики. Механика / Н. В. Овчинкин, А. С. Иванов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 340 с.
35. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В. П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 232 с.
36. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В. П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 132 с.
37. Ольховский, И. И. Курс теоретической механики для физиков / И. И. Ольховский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 576 с.
38. Оспенников, Н. А. Интерактивные компьютерные модели в преподавании физики : учебное пособие / Н. А. Оспенников. — Пермь : ПГГПУ, 2021. — 120 с.
39. Перышкин, А. В. Физика. 9 класс : учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. — Москва : Дрофа, 2021. — 319 с. (*Актуально для введения в механику*).
40. Пинский, А. А. Физика : учебник для 10 класса / А. А. Пинский, О. Ф. Кабардин. — Москва : Просвещение, 2020. — 415 с.
41. Савельев, И. В. Основы теоретической физики. Том 1: Механика и электродинамика / И. В. Савельев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с.
42. Самойлов, Е. А. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для СПО / Е. А. Самойлов [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 419 с.
43. Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Том 1: Механика / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва : Физматлит, 2020. — 560 с.

44. Смирнов, А. В. Цифровые образовательные ресурсы по физике : методика разработки и применения / А. В. Смирнов. — Москва : МПГУ, 2022. — 215 с.
45. Стрелков, С. П. Механика : учебник для вузов / С. П. Стрелков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с.
46. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. — 20-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2021. — 416 с.
47. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / В. И. Феодосьев. — 17-е изд., стер. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — 592 с.
48. Хайкин, С. Э. Физические основы механики : учебное пособие / С. Э. Хайкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 768 с.
49. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. — 10-е изд., стер. — Москва : Альянс, 2020. — 640 с.
50. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : учебник для вузов / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. — 16-е изд., стер. — Москва : КноРус, 2021. — 764 с.

Теч