

Научная статья
УДК 53:37.891

Исследование ключевых факторов академической успешности по физике в инженерном образовании

Александра Федоровна Смык¹, Елена Анатольевна Гусева²

^{1,2}Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, Россия

¹afsmyk@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-7539-4415>

²forsh@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3923-9759>

Аннотация. Современное инженерное образование требует постоянного мониторинга качества усвоения знаний. Анализ успеваемости студентов является важным инструментом в выявлении пробелов в знаниях и принятии мер по их устранению. В данной статье представлен анализ входного тестирования и промежуточной аттестации студентов, а также рассмотрены изменения в учебных программах по дисциплине «Физика» в техническом университете МАДИ за последние годы. Отдельное внимание уделено пропедевтическому курсу как инструменту академической адаптации. Сделаны выводы о снижении учебной нагрузки и усложнении начального этапа обучения курса физики.

В статье приведены данные об успеваемости студентов в 2024/25 учебном году по дисциплине «Физика» (специалитет: направления подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения»; бакалавриат: направление подготовки 08.03.01 «Строительство»); а также проанализировано изменение часов в Рабочих программах дисциплины «Физика», выделенных на изучение курса физики для данных направлений подготовки.

Ключевые слова: курс физики, входное тестирование, успеваемость, пропедевтика, инженерные специальности, инженерное образование.

Для цитирования: Смык А.Ф., Гусева Е.А. Исследование ключевых факторов академической успешности по физике в инженерном образовании // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2025. № 3 (45)

Original article

Study of key factors influencing academic success in physics within engineering education

Alexandra F. Smyk¹, Elena A. Guseva²

^{1,2}Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI),
Moscow, Russia

¹afsmyk@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-7539-4415>

²forsh@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3923-9759>

Abstract. Modern engineering education requires continuous monitoring of knowledge acquisition quality. The analysis of students' academic performance is an important tool for identifying knowledge gaps and taking corrective measures. This paper presents an analysis of entrance testing and interim assessment results of students, along with a review of recent changes in the physics curriculum at the MADI technical university. Special attention is given to the propaedeutic course as a tool for academic adaptation. The study concludes that there has been a reduction in academic workload and an increase in the complexity of the initial stage of physics education.

The paper provides data on students' academic performance in the 2024/25 academic year in the subject of "Physics". It also analyzes changes in the number of hours allocated to studying physics in the Work Programs of the discipline.

Keywords: physics course, entrance testing, academic performance, propaedeutics, engineering majors, engineering education.

For citation: Smyk A.F., Guseva E.A. Study of key factors influencing academic success in physics within engineering education. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*. 2025. № 3 (45)

Введение

Подготовка инженерных кадров – это вопрос национальной безопасности и технологического суверенитета России [1]. Президент РФ В.В. Путин в своих выступлениях, обозначая задачи модернизации образования, подчеркивал, что инженерное образование – ключевой фактор развития России. Сегодня целью развития передовых инженерных школ является создание на собственном интеллектуальном продукте технических

наработок, изобретений, обращенных в будущее, создание своих технологических ключей. Руководитель Передовой инженерной школы Донского государственного технического университета Ю.Ф. Алексаков, который является руководителем технического центра «Ростсельмаша», говоря о задачах и проблемах, сказал, что под все проекты этой школы нужны инженеры. «Основные ключевые компоненты, которые нам необходимо освоить, – это, безусловно, трансмиссия, механические, автоматические коробки передач для тракторов, нам необходимо освоить гидравлику, нам необходимо продолжить автоматизацию зерноуборочных, кормоуборочных комбайнов, вообще сельхозтехники, которую мы производим, с точки зрения беспилотного вождения». Образование инженеров начинается с качественной подготовки по физике, которая начинается в школе. Но за последние пять лет количество школьников, которые выбирают физику в качестве экзамена, снизилось на 30%, также снижается число профильных физико-математических классов в школах. Физика – это необязательный экзамен, вместо которого можно выбрать информатику. Ректор МФТИ Д. Ливанов подчеркивал в своем выступлении: «Физика – это ключевой, системообразующий предмет для формирования инженерного мышления, а информатика дает инженеру инструмент для работы. Это два компонента одного целого» [1].

В педагогическом сообществе идет непрерывный поиск ответов на вопросы улучшения качества подготовки инженерных кадров. Анализируя историю развития инженерного образования в России, авторы статьи [2] выделили основы российской и советской системы инженерного образования, среди которых оптимальное сочетание фундаментальности и практико-ориентированности. Они отметили, что в истории как советской, так и российской системы инженерного образования «эксперименты с сокращением сроков подготовки инженера прекращались из-за снижения качества подготовки» [2]. В современных российских инженерных вузах физика

занимает от 12 до 25% в программах подготовки бакалавриата. По сравнению с международными стандартами в РФ на изучение физики отводится в 1,5-2 раза больше часов, чем в европейских вузах, при этом качество подготовки вызывает неудовлетворенность. В инженерном образовании эпохи компьютерной революции важна трансдисциплинарная роль физики и математики [3]. К сожалению, в последнее десятилетие отмечается деградация подготовки по математике и физике в школах и вузах, вызвавшая снижение качества профессиональной подготовки студентов в условиях коммерциализации, непрерывных реформ образования и его хаотичной цифровизации [4]. Среди проблем инженерного образования выделяют невысокую привлекательность инженерной профессии для выпускников средних школ, о чем говорит тот факт, что выпускники выбирают предмет «Информатика» вместо «Физика» при сдаче ЕГЭ [5].

Компьютерное тестирование как средство контроля и оценки знаний по физике

Физика – это не просто учебная дисциплина, а фундамент, на котором строится всё инженерное образование. Общий курс физики является фундаментом для получения более специальных физических и инженерно-технических знаний. Знание физических законов позволяет инженеру не просто использовать готовые решения, но и понимать, как и почему они работают, а значит – создавать новые, более эффективные конструкции, приборы и технологии. Во все времена инженер – это высококвалифицированный профессионал, который умеет мыслить, анализировать и создавать. Физика развивает именно эти качества: логическое мышление, системный подход и умение строить причинно-следственные связи.

Традиционно качеству образования будущих инженеров в техническом университете МАДИ уделяется большое внимание. Проблемы и анализ масштаба отчисления обучающихся из-за наличия у них академической

неуспеваемости по дисциплине «Физика» обсуждались на страницах ведущего отечественного педагогического журнала «Высшее образование в России» [6]. Вопросы успеваемости и степени освоения студентами необходимых компетенций в ходе изучения дисциплины «Физика» рассматривались в публикациях преподавателей кафедры «Физика» МАДИ [7-10].

Термин «качество образования» подразумевает, что с помощью того или иного вида контроля осуществляется контроль остаточных знаний обучающегося по отношению к первичному знакомству с дисциплиной. Контроль качества образования является одной из функций администрации университета, начиная с университетской кафедры и вплоть до Министерства науки и высшего образования РФ [11]. Улучшение качества образования на всех уровнях представляет собой стратегическую цель государства в области образования, является основой развития фундаментальной науки, инженерных достижений.

На кафедре физики МАДИ широко используется в качестве средства контроля и оценки знаний компьютерное тестирование [7]. Оно проводится на разных этапах обучения по физике: от входного до итогового. При этом тестирование не является единственным средством в системе методов оценки знаний студентов, оно применяется наравне с другими традиционными методами, такими как устные и письменные опросы, контрольные работы, практикум, экзамены.

Анализ качества обучения по физике

Авторы настоящей статьи с 2015 года рассматривали вопросы повышения качества образования с помощью интернет-тестирования, проводя мониторинг результатов при входном тестировании и тестировании остаточных знаний. Анализ результатов промежуточных аттестаций студентов 1-2 курсов по физике, выполненный в 2021 и 2022 годах с учетом результатов входного тестирования, показал наличие заметной корреляции между ними [10].

В данном исследовании приводятся результаты успеваемости 511 студентов 1 курса МАДИ, обучающихся по направлениям подготовки специалитета: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (поток МС, 72 человека), 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения» (поток НТ, ТС, 232 человека). А также результаты успеваемости студентов, обучающихся по программам бакалавриата: направление подготовки 08.03.01 «Строительство» (поток бСТР, 207 человек).

Входное тестирование

В начале изучения дисциплины студенты проходят входное тестирование по физике для определения уровня базовых знаний, оценки степени их готовности к освоению курса. Входное тестирование каждый год совершенствуется, пополняется банк заданий. С 2024 года на кафедре «Физика» МАДИ для входного тестирования используется сертифицированная электронная программа для контроля уровня знаний студентов по физике [12]. В настоящее время многоуровневое интернет-тестирование состоит из трех уровней и имеет структуру, представленную в таблице 1.

Таблица 1

Структура входного компьютерного тестирования по физике

Уровень 1	10 заданий с выбором ответа	20 баллов (2 балла за задачу)
Уровень 2	5 заданий с выбором ответа	30 баллов (6 баллов за задачу)
Уровень 3	5 заданий без выбора ответа (ответ студент записывает сам)	50 баллов (10 баллов за задачу)

Ниже приведены примеры заданий по физике, соответствующие разным уровням. Уровень 1 – самый легкий (первая сложность), уровень 3 содержит задачи третьей сложности, но эти задачи тоже являются типовыми школьными

задачами, решение которых не должно вызывать проблем у вчерашних школьников (табл. 2).

Таблица 2

Примеры задач входного тестирования по физике

УРОВЕНЬ 1	Если равнодействующая всех сил, действующих на равноускоренно движущееся тело, начиная с некоторого момента времени, стала равна нулю, то с этого момента времени тело 1) будет продолжать двигаться с неизменным ускорением 2) будет двигаться равнозамедленно 3) будет двигаться с постоянной скоростью 4) практически мгновенно остановится
УРОВЕНЬ 2	Величина силы, действующей на тело массой 1 кг, движущееся вдоль оси x согласно уравнению $x=2+3t-6t^2$ (м), равна 1) 6 Н 2) 3 Н 3) 12 Н 4) 4 Н
УРОВЕНЬ 3	В вагоне поезда, идущего по криволинейному пути с постоянной по величине скоростью 20 м/с, к потолку на нити подвешен груз массой 2 кг. Радиус закругления пути 100 м. Определить силу натяжения нити.

Анализ результатов входного тестирования среди студентов выбранных нами направлений показал следующие средние баллы входного тестирования по уровням теста (табл. 3):

Таблица 3

Средний балл входного тестирования по уровням

Уровень	поток НТ, ТС	поток бСТР	поток МС
1	10,1	5,8	11,7
2	12,2	7,7	16,2
3	4,5	2,5	6,3

Средний балл по всем уровням по потокам представлен на рис. 1.

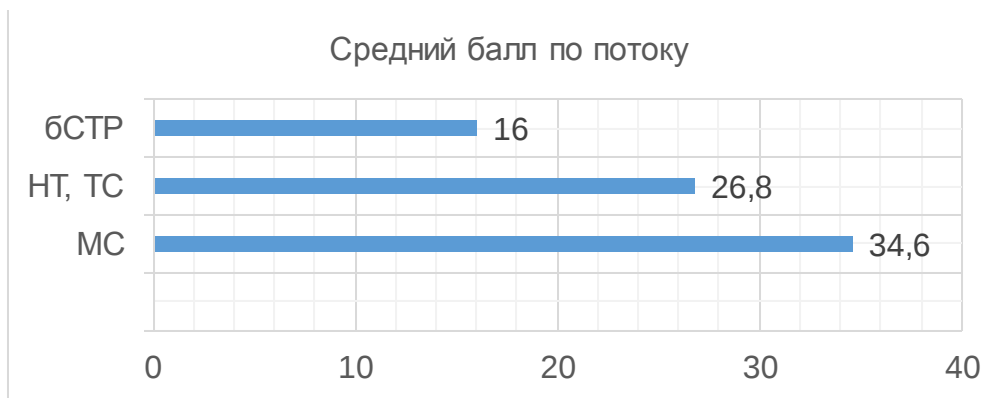


Рис. 1. Средние баллы по потокам НТ+ТС; МС; бСТР

По результатам тестирования (табл. 3, рис.1) видно, что студенты потоков, обучающиеся по программам специалитета (НТ, ТС и МС) демонстрируют наилучшие результаты по всем уровням теста, в то время как студенты бакалавриата (поток бСТР) требуют наибольшей методической поддержки в изучении физики.

Приведенные результаты входного тестирования показывают, что студенты специальности МС демонстрируют более высокий уровень подготовки, особенно на 2-м уровне сложности. Студенты направления бСТР испытывают сложности уже на базовом уровне. Такие студенты требуют к себе повышенного внимания со стороны преподавателей и нуждаются в пропедевтических курсах.

В результате тестирования преподаватели получают информацию о выраженной дифференциации уровня подготовки студентов уже на ранних этапах обучения. Это позволяет выработать стратегию индивидуальной работы со студентами, корректировать пути реализации учебной программы, в которой запланирован объем и качество подготовки. Особенно остро эта проблема проявляется у студентов с пониженным уровнем входной подготовки по физике.

Результаты сессий 2024/25 учебного года

Зимняя сессия 2024/25 учебного года

На потоках МС и БСТР в зимнюю сессию студенты сдавали экзамен по физике, результаты которого представлены на рисунке 2.

Результаты экзамена (рис. 2) коррелируют с результатами входного тестирования (рис. 1). Группы МС демонстрируют лучшие результаты, что несомненно связано с лучшей школьной (базовой) подготовкой по предмету.

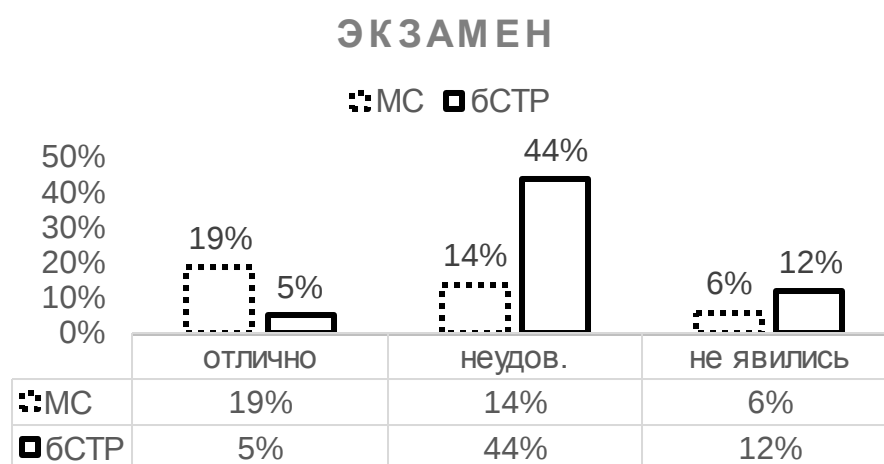


Рис. 2. Результаты экзамена по физике (зимняя сессия 2024/25 учебного года)

В группах НТ и ТС в зимнюю сессию проводился зачет (рис.3). Результаты зачета показывают, что зачет в установленные сессией сроки не получили 57% студентов. Среди них 38% получили оценку «не зачтено», занятия не посещали 19% студентов. Это можно объяснить тем, что первокурсники восприняли промежуточную аттестацию в виде зачета, как незаслуживающую внимания.

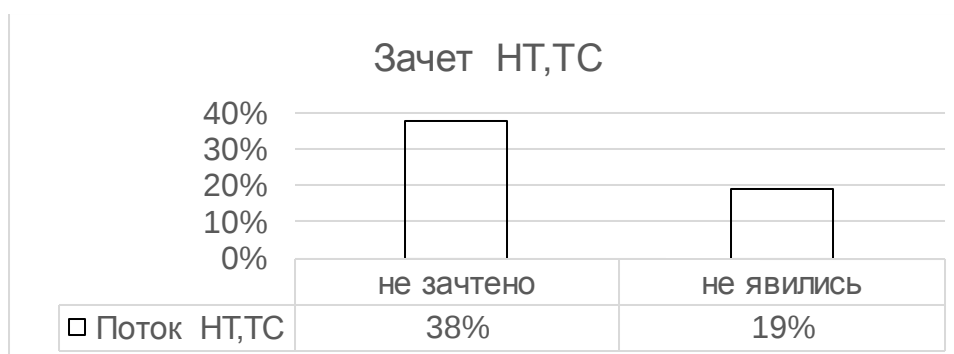


Рис. 3. Результаты зачета по физике (зимняя сессия 2024/25 учебного года)

Летняя сессия 2024/25 учебного года

В летнюю сессию экзамены проводились на потоках НТ, ТС и бСТР, а на потоке МС промежуточной аттестацией был зачет. Результаты экзамена представлены на рисунке 4.

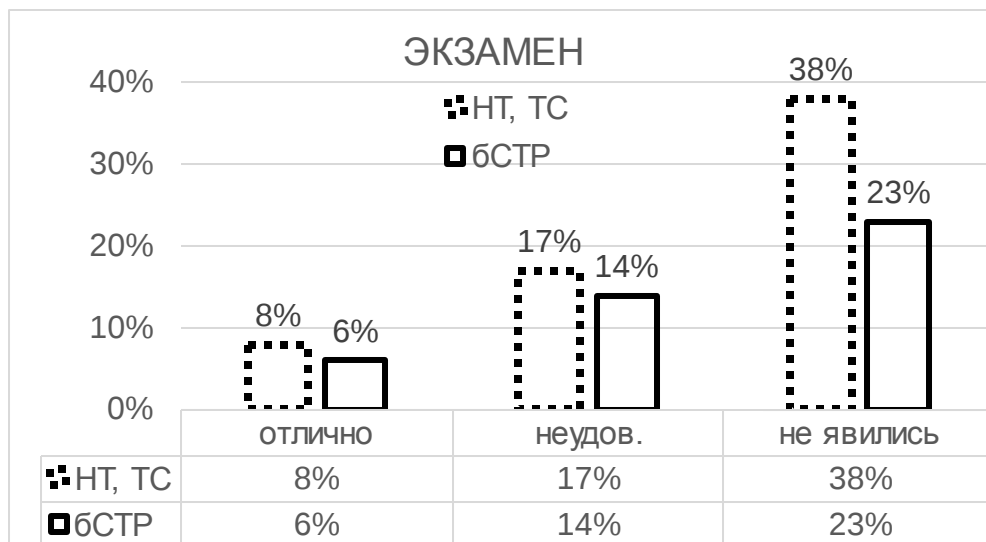


Рис. 4. Результаты экзамена по физике

По результатам исследований видно, что теперь группы бакалавриата бСТР демонстрируют лучшие показатели. В группах НТ, ТС в установленную сессию не укладываются 55% студентов, причем 38% не посещают занятия.

Результаты зачета в группах МС представлены на рисунке 5.

Не получили зачет 20% студентов, столько же, сколько не сдали экзамен в зимнюю сессию.

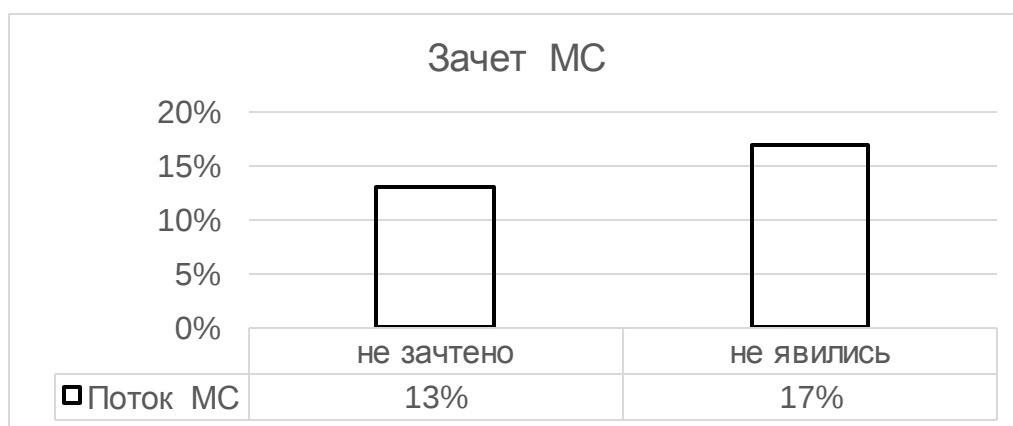


Рис. 5. Результаты зачета по физике

Пропедевтический курс по физике

Поступление в вуз сопровождается переходом в новую систему образования, новую социальную среду, которые требуют введения учебной адаптации первокурсников. Учебная адаптация выражается в необходимом уровне овладения обобщенными навыками и умениями, в формировании устойчивой положительной мотивации к учению [13]. Для облегчения вхождения обучающегося в дисциплину "Физика" и сохранения контингента обучающихся с 2024 года в МАДИ был введен факультативный курс «Пропедевтический курс физики» – краткий адаптационный курс по физике. Ранее, анализируя результаты освоения курса физики, авторы данной статьи указывали на критическое состояние, выражающееся в растущем количестве неуспевающих и, как следствие, отчисленных студентов [14, 15]. В целях сохранности контингента для всех направлений подготовки был разработан пропедевтический курс по физике общей трудоемкостью 72 часа, включающий 34 часа аудиторных практических занятий. В учебных планах курс размещается в 1 семестре с контролем в виде зачета. Курс является факультативным, и зачет по этому курсу не является обязательным.

Результаты первого года проведения «Пропедевтического курса физики» в группах НТ и ТС представлены на рис. 6. Видно, что и по пропедевтическому курсу на потоке НТ, ТС не успевали 53% студентов, из которых 23% не посещали занятий.



Рис. 6. Результаты пропедевтического курса по физике

Пропедевтический курс должен позволить студентам выровнять уровень своей подготовки и повысить успешность освоения базового курса. Обучающиеся имеют возможность параллельно с изучением дисциплины «Физика» выяснить наиболее трудные вопросы, под контролем преподавателя решать задачи, научиться пользоваться информационно-методической системой по физике, представленной на сайте МАДИ.

Одной из значимых проблем, выявленных в ходе анализа учебного процесса, является необязательный характер пропедевтического курса по физике и низкий уровень его посещаемости студентами.

Данный курс изначально задумывался как важнейший элемент академической адаптации, позволяющий выровнять стартовые знания и компенсировать пробелы, накопленные в период школьного обучения. Однако на практике его необязательный статус приводит к тому, что большинство студентов либо игнорируют эти занятия, либо относятся к ним формально.

Изменения в рабочих программах дисциплины

В рамках обновления образовательных программ по физике была проведена сравнительная оценка учебных планов за разные годы по рассматриваемым специальностям (НТ, ТС) и направлению подготовки (бСТР).

Сравнение изменений в рабочих программах дисциплины «Физика» для профилей единого направления подготовки – «Наземные транспортно-технологические средства» и «Транспортные средства специального назначения» представлено в таблице 4.

Изменения в Рабочих программах по дисциплине «Физика», произошедшие в 2025 году, свидетельствуют о сокращении общей трудоемкости и перераспределении нагрузки в сторону лабораторных занятий, при значительном сокращении самостоятельной работы.

Таблица 4

Трудоемкость дисциплины в 2010 и 2025 гг.

Год	2010	2025
Семестры	2,3	1,2
Общая трудоемкость дисциплины, час	420	252
Лекции, час	105	68
Практические занятия, час	70	51
Лабораторные работы, час	35	68
Расчетно-графические работы, ед	4	-
Самостоятельная работа, час	210	36,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экз., экз.	зач., экз.

Кроме того, изучение дисциплины студенты начинают не со второго, а с первого семестра, это означает, что начинают изучение физики без элементарных представлений об интегрировании и дифференцировании, что значительно осложняет как преподавание, так и понимание разбираемых на занятиях физических определений и понятий.

Сравнение изменений в Рабочей программе дисциплины «Физика» для направления подготовки «Строительство уникальных зданий и сооружений» представлено в таблице 5.

Таблица 5

Трудоемкость дисциплины в 2010 и 2025 гг.

Год	2010	2025
Семестры	1,2,3	1,2,3
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	432
Лекции, час	53	51
Практические занятия, час	53	51
Лабораторные работы, час	106	102
Расчетно-графические работы	-	-
Самостоятельная работа, час	148	164
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экз., зач., экз.	экз., зач., экз.

В рамках данной специальности структура курса физики осталась стабильной по часам и содержанию, с небольшой переориентацией на самостоятельную работу. Неплохие результаты, которые демонстрируют студенты данной специальности в освоении предмета, могут быть связаны с устойчивой учебной нагрузкой и преемственностью в программе.

Сравнение изменений в Рабочей программе дисциплины «Физика» для направления подготовки «Строительство» представлено в таблице 6.

Таблица 6

Трудоемкость дисциплины в 2010 и 2025 гг.

Год	2010	2025
Семестры	2,3	1,2
Общая трудоемкость дисциплины, час	300	216
Лекции, час	70	34
Практические занятия, час	53	34
Лабораторные работы, час	35	34
Расчетно-графические работы, ед	4	2
Самостоятельная работа, час	142	57
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зач., экз.	экз., экз.

Для данного направления подготовки заметно существенное сокращение общего времени, отведенного на изучение дисциплины. Изучение дисциплины начинается с первого семестра, студенты приступают к обучению без знания основ интегрального исчисления и дифференцирования, разделов высшей математики, к которым они приступают ближе к концу семестра.

Выводы

В последние годы наблюдается следующая устойчивая тенденция: от 20 до 50% студентов инженерных направлений получают неудовлетворительную оценку на экзамене по физике – одному из ключевых фундаментальных

предметов, напрямую связанных с будущей профессиональной деятельностью. Возможные причины такого положения указаны ниже.

1. Входное тестирование показывает значительный разброс в уровне школьной (базовой) подготовки студентов. Возможность выбора ЕГЭ по информационно-коммуникационным технологиям вместо физики также способствует резкой неоднородности начальной подготовки в группах обучающихся.

Разноуровневая подготовка первокурсников создаёт сложности при реализации единой программы обучения по физике. Особенно это заметно в группах бакалавриата, где уровень базовых знаний ниже.

2. Необязательность «Пропедевтического курса по физике» существенно снижает его эффективность. Включение пропедевтики в обязательный учебный план с зачётной формой контроля дисциплинирует студентов с первых недель обучения, формируя более ответственное отношение к образовательному процессу.

В целях повышения качества преподавания и формирования устойчивых базовых знаний целесообразно рассмотреть вопрос о включении данного курса в обязательную часть учебного плана с соответствующим академическим контролем.

3. **Сокращение трудоёмкости курса физики** и смещение его в первый семестр без учёта математической подготовки студентов приводит к ухудшению понимания материала и необходимости тратить учебные часы для ликвидации математических пробелов. Студенты осваивают физику и математику в 1 семестре одновременно, причем математический аппарат, связанный с основами векторного анализа, дифференциального и интегрального исчисления, необходимый для решения физических задач, в программе дисциплины «Высшая математика» рассматривается только в конце 1 семестра.

4. Сокращение лекционных и практических занятий создаёт нагрузку на студента. Без адекватной теоретической поддержки страдает качество усвоения материала. У лекционного материала по физике есть огромный потенциал. В нем с помощью мультимедийной презентации присутствуют логичность, структура, научный стиль изложения, наглядность и эмоциональность изложения. На лекции можно демонстрировать физические эксперименты и явления, схемы и принципы работы современных приборов, привлекать внимание студентов к фундаментальным и прикладным задачам физики.

5. **Корреляция между входным тестированием и результатами экзаменационных сессий** подтверждает необходимость ранней диагностики и последующей методической поддержки студентов со слабой подготовкой по предмету.

6. Особую тревогу представляет контингент студентов, которые не посещают занятия. В некоторых группах количество таких студентов составляет почти 40%. Причины отсутствия на занятиях могут быть следующие: отсутствие мотивации, слабая школьная подготовка, необязательность посещения. В отечественной психологии широко распространена концепция мотивации, в основе которой лежит практическая деятельность человека. В настоящее время престиж инженерного образования значительно утрачен. В многочисленных публикациях о мотивации в инженерном образовании утверждается, что важнейшим стимулом является мотивация, которая формируется обществом и в значительной мере опирается на поддержку государства [16-18].

Заключение

Проведённый анализ показывает, что уровень начальной подготовки студентов по физике неоднородный, а существующие меры академической адаптации не достигают поставленных целей из-за необязательного характера и слабой мотивации студентов. Низкий уровень стартовой подготовки

приводит к быстрому нарастанию трудностей в освоении курса. В условиях сокращённой трудоёмкости дисциплины и ограниченного количества аудиторных часов преподаватель физически не может компенсировать системные пробелы, сложившиеся у студентов ранее. В результате даже при добросовестном посещении занятий значительная часть студентов оказывается не готова к успешному прохождению итогового контроля.

Сокращение часов в учебных планах, а также раннее введение курса физики при недостаточном уровне математической подготовки создаёт объективные трудности в освоении дисциплины. В то же время стабильные программы с сохранённой трудоёмкостью и последовательностью обучения, как в случае специальности МС, демонстрируют наилучшие результаты, что подтверждает значимость преемственности и выверенной структуры курса.

Решение системной проблемы, связанной с неявкой на студентов занятия, требует комплексного подхода: введения академической отчетности за посещение, расширения практико-ориентированных примеров, а также разработки форм адаптивной поддержки студентов с низким уровнем начальной подготовки.

Таким образом, обеспечение высокого качества преподавания физики требует комплексного пересмотра подходов к учебному процессу, включая возврат к более сбалансированной трудоёмкости дисциплины, введение обязательной пропедевтики и развитию механизмов ранней диагностики и сопровождения обучающихся с низким уровнем подготовки.

Список источников

1. Путин, В.В. Встреча с руководителями передовых инженерных школ и их индустриальными партнерами 21 сентября 2022 года. Великий Новгород. – Официальный сайт Президента России. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/69396>.
2. Фундаментальные основы успеха и престижа отечественного инженерного образования / А. И. Рудской, С. В. Кабышев, А. И. Боровков [и др.] // Высшее образование

в России. – 2025. – Т. 34, № 1. – С. 9-29. – DOI 10.31992/0869-3617-2025-34-1-9-29. – EDN LPGCRP.

3. Тестов, В. А. Трансдисциплинарная роль физико-математических дисциплин в современном естественно-научном и инженерном образовании / В. А. Тестов, Е. А. Перминов // Образование и наука. – 2023. – Т. 25, № 7. – С. 14-43. – DOI 10.17853/1994-5639-2023-7-14-43. – EDN ZJHRWV.

4. Козлов, С. И. Роль физики в инженерном образовании / С. И. Козлов // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2015. – № 1(14). – С. 56-60. – EDN VJLIL.

5. Похолков, Ю. П. Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях / Ю. П. Похолков // Инженерное образование. – 2021. – № 30. – С. 96-107. – DOI 10.54835/18102883_2021_30_9. – EDN VIRXFQ.

6. Анализ масштаба и причин отсева студентов в техническом университете / А. Ф. Смык, В. И. Прусова, Л. Л. Зиманов, А. А. Солнцев // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 6. – С. 52-62. – DOI 10.31992/0869-3617-2019-28-6-52-62. – EDN MFLTMU.

7. Смык, А. Ф. Компьютерное тестирование как средство повышения качества образования по физике / А. Ф. Смык, Е. А. Гусева // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2015. – № 1(40). – С. 3-8. – EDN TKOZIX.

8. Гусева, Е. А. Компьютерное тестирование для анализа качества обучения по физике / Е. А. Гусева, А. Ф. Смык // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2017. – № 4(14). – С. 10. – EDN YMMQJH.

9. Смык, А. Ф. Повышение качества подготовки по физике в техническом университете / А. Ф. Смык, Е. А. Гусева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2019. – № 2. – С. 83-95. – DOI 10.18384/2310-7219-2019-2-83-95. – EDN GLGIDI.

10. Смык, А. Ф. Совершенствование системы контроля знаний по физике студентов технического университета / А. Ф. Смык, Е. А. Гусева, Е. А. Форш // Физическое образование в ВУЗах. – 2021. – Т. 27, № 4. – С. 40-56. – DOI 10.54965/16093143_2021_27_4_40. – EDN VPXOWU.

11. Коробцов, А. С. Качество инженерного образования: лозунги и реальность / А. С. Коробцов // Инженерное образование. – 2020. – № 27. – С. 27-36. – EDN RYDZZE.

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024689666 Российская Федерация. «Программа для контроля уровня знаний студентов по физике (Физика МАДИ)» : заявл. 09.12.2024 : опубл. 09.12.2024 / И. А. Артемьев, Е. А. Гусева, А. Ф. Смык [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет». – EDN MBXPJA.

13. Зырянова, И. М. Психолого-педагогические проблемы организации учебной деятельности студентов первого курса инженерного вуза / И. М. Зырянова // *Инновационная наука*. – 2022. – № 3-2. – С. 87-90. – EDN ZROESK.
14. Смык, А. Ф. Сохранить нельзя отчислить / А. Ф. Смык, Е. А. Гусева, Е. А. Форш // *Автомобиль. Дорога. Инфраструктура*. – 2023. – № 1(35). – EDN HAVORL.
15. Купавцев, А. В. Проблема отчисления студентов в современном вузе / А. В. Купавцев // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. – 2021. – № 9. – С. 55-65. – DOI 10.20339/AM.09-21.055. – EDN UXQCSX.
16. Степанов, С. А. Критерии оценки уровня мотивации студентов к процессу инженерного образования / С. А. Степанов // *Инженерное образование*. – 2022. – № 31. – С. 37-45. – DOI 10.54835/18102883_2022_31_4. – EDN AGIFRO.
17. Веремчук, А. С. О мотивации студентов как необходимом условии повышения качества обучения / А. С. Веремчук // *Научное обозрение. Педагогические науки*. – 2020. – № 2. – С. 34-38. – EDN AJYYFF.
18. Овчаренко, А. Г. Повышение роли мотивации в инженерном образовании / А. Г. Овчаренко // *Инженерное образование*. – 2023. – № 33. – С. 7-14. – DOI 10.54835/18102883_2023_33_1. – EDN JQRSJY.

References

1. Putin V.V. Vstrecha s rukovoditelyami peredovykh inzhenernykh shkol i ikh industrial'nymi partnerami 21 sentyabrya 2022 goda. Velikii Novgorod, available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/69396>
2. Rudskoi A.I., Kabyshev S.V., Borovkov A.I., Romanov P.I., Grishina N.S. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2025. vol. 34, no. 1, pp. 9–29.
3. Testov V.A., Perminov E.A. *Obrazovanie i nauka*, 2023, vol. 25, no. 7, pp. 14–43.
4. Kozlov S.I. *Konstruirovaniye, ispol'zovaniye i nadezhnost' mashin sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya*, 2015, no. 1(14), pp. 56–60.
5. Pokholkov Yu.P. *Inzhenernoye obrazovaniye*, 2021, no. 30, pp. 96–107.
6. Smyk A.F., Prusova V.I., Zimanov L.L., Solntsev A.A. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2019, vol. 28, no. 6, pp.52–62.
7. Smyk A.F., Guseva E.A. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI)*, 2015, no. 2(41), pp. 3–9.
8. Guseva E.A., Smyk A.F. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2017, no. 4(14), pp. 10.
9. Smyk A.F., Guseva E.A. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika*, 2019, no. 2, pp. 83–95.
10. Smyk A.F., Guseva E.A., Forsh E.A. *Fizicheskoye obrazovanie v vuzakh*, 2021, vol. 27, no. 4, pp. 40–56.

11. Korobtsov A.S. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2020, no. 27, pp. 27–36.
12. Artem'ev I.A., Smyk A.F., Spiridonov A.A., Forsh E.A. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii 2024689666, Zayavka 2024689541, 09. 12. 2024.
13. Zyryanova I.M. *Innovatsionnaya nauka*, 2022, no. 3(2), pp.87–90.
14. Smyk A.F., Guseva E.A., Forsh E.A. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2023, no. 1(35).
15. Kupatsev A.V. *Alma Mater (Vestnik vysshei shkoly)*, 2021, no. 9, pp. 55–65.
16. Stepanov S.A. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2022, no. 31, pp. 37–45.
17. Veremchuk A.S. *Nauchnoye obozrenie. Pedagogicheskie nauki*, 2020, no. 2, pp. 34–38.
18. Ovcharenko A.G. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2023, no. 33, pp. 7–14.

Рецензент: А.Н. Соловьев, д-р пед. наук, проф., МАДИ

Информация об авторах

Смык Александра Федоровна, д-р физ.-мат. наук, проф., МАДИ

Гусева Елена Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доц., МАДИ

Information about the authors

Smyk Alexandra F., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, MADI

Guseva Elena A., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor, MADI

Статья поступила в редакцию 10.07.2025; одобрена после рецензирования 25.08.2025; принята к публикации 22.09.2025.

The article was submitted 10.07.2025; approved after reviewing 25.08.2025; accepted for publication 22.09.2025.