

Н. А. Леонова

N. Leonova

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого» (Санкт-Петербург, Россия)*

**ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
«МАТЕМАТИКА В ЗАДАЧАХ ПО ФИЗИКЕ»
В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

**EXPERIENCE OF IMPLEMENTING THE EDUCATIONAL AND
METHODOLOGICAL COMPLEX “MATHEMATICS
IN PHYSICS PROBLEMS” IN TECHNICAL UNIVERSITIES**

В статье изложен опыт внедрения учебно-методического комплекса (УМК) «Математика в задачах по физике» в образовательный процесс Санкт-Петербургского политехнического университета. УМК формировался на протяжении пяти лет, опираясь на результаты педагогического мониторинга, проводимого ежегодно с 2015 по 2020 годы среди студентов первого курса. По результатам внедрения была проведена оптимизация содержания дисциплин в рамках направления подготовки «Техносферная безопасность».

The article describes the experience of introducing the educational and methodological complex (UMC) “Mathematics in problems in physics” into the educational process of the St. Petersburg Polytechnic University. The educational complex was formed over the course of five years, based on the results of pedagogical monitoring conducted annually from 2015–2020 among first-year students. Based on the implementation results, the content of disciplines was optimized within the framework of the “Technosphere Safety” training area.

Ключевые слова: техническое образование; математические примеры; физические приложения.

Keywords: Technical education; mathematical examples; physical applications.

Дисциплины «Высшая математика» и «Физика» начинают изучаться одновременно с первого семестра первого курса. Однако последовательность изложения содержания высшей математики не соответствует использованию математического аппарата при изучении физики. Уже на первом занятии по физике, посвященном разделу «Кинематика», основные понятия вводятся с использованием дифференциального и интегрального исчисления. [1] С ними студенты знакомятся на занятиях математики значительно позже. Для решения данного противоречия преподаватели физики вынуждены объяснять данные вопросы на своих занятиях, а преподаватели математики подробно расскажут о методах дифференциального исчисления позже (во втором семестре). Происходит дублирование учебного материала, и это осуществляется в условиях сокращения учебного времени, отведенного на изучение дисциплин естественно-научного цикла.

Для решения данных противоречий преподаватели математики и физики начали формировать совместный учебно-методический комплекс (УМК), который включал следующие направления работы [2]:

- оптимизация содержания учебных курсов по дисциплинам «Физика» и «Математика»;
- формирование базы физических примеров для использования на практических занятиях по дисциплине «Высшая математика»;
- разработка методических рекомендаций для преподавателей физики и математики;
- педагогический мониторинг.

Рассмотрим подробнее результаты работы по каждому направлению.

Оптимизация содержания курсов «Физики» и «Высшей математики»

Работа заключалась в том, что в данных дисциплинах необходимо ликвидировать существующие временные и содержательные разрывы. В классических учебниках физики и математики используются разные обозначения и трактовки математических действий и алгоритмов. Анализ содержания курсов высшей математики и физики позволил:

- 1) исключить дублирование учебных вопросов по дисциплинам естественно-научного цикла;
- 2) реализовать преемственность изучения дисциплин естественно-научного цикла;
- 3) формировать у студентов младших курсов мотивацию к изучению дисциплин и умения использовать свои знания в новых условиях (физические понятия на занятиях по высшей математике и математический аппарат на занятиях по физике).

По результатам анализа была подготовлена тематическая база физических примеров для отработки учебного материала по дисциплине «Высшая математика» по разделам: «Векторная алгебра», «Интегральное и дифференциальное вычисление», «Комплексная арифметика». Анализ результатов решения задач обсуждается на занятиях по физике.

Таблица 1 – Сопряжение математических разделов и физических примеров

Разделы курса математики	Физические примеры
Векторы	Скорость, радиус-вектор, ускорение, перемещение, силы, импульс, момент сил, момент импульса, напряженности, вектор магнитной индукции
Производные функции одной переменной	Скорость при неравномерном движении, ускорение, сила, сила электрического тока, электродвижущая сила
Неопределенный и определенный интегралы	работа переменной силы, перемещение, момент инерции тела
Несобственные интегралы	Средняя арифметическая скорость молекул идеального газа, средняя квадратичная скорость молекул идеального газа
Элементы линейной алгебры	Расчеты электрических цепей (правила Кирхгофа)
Функции нескольких переменных	Расчет погрешностей
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Уравнения переноса (массы, теплоты, внутреннего трения), закон изменения тока в электрической цепи, закон радиоактивного распада, уравнения колебаний
Комплексная арифметика	Расчет электрических цепей

Результаты текущей аттестации и итогового (семестрового) контроля, показали повышение качества успеваемости студентов по физике и математике после внедрения учебно-методического комплекса:

- 1 семестр учебного года (2013/2014) – 40 %;
- 1 семестр учебного года (2014/2015) – 54 %;
- 1 семестр учебного года (2020/2021) – 67 %.

По результатам педагогического мониторинга база примеров обновлялась и расширялась. Так, в 2021 году были добавлены примеры расчета электрических цепей в раздел «Комплексной арифметики».

По завершению формирования УМК было подготовлено учебное пособие [3] и методические рекомендации для преподавателей физики и математики. Таким образом, используя данное пособие на лекционных и практических занятиях, можно осваивать математические понятия и теоремы.

Совместная работа преподавателей общеобразовательных дисциплин повышает качество профессиональной подготовки выпускников вузов. Реализация предложенных мер обеспечит решение главной задачи системы высшего образования – подготовку высококвалифицированных, хорошо информированных и грамотных специалистов.

Список используемых источников

1. Зельдович Я. Б. Высшая математика для начинающих физиков и техников / Я. Б. Зельдович, И. М. Яглом. – М.: Наука, 1982. – 512 с.
2. Леонова Н. А. Математические понятия в примерах и задачах по физике : учебное пособие / Н. А. Леонова, М. Р. Бортковская. – Санкт-Петербург : Изд-ва Политехнического университета, 2014. – с. 70.
3. Бортковская М. Р. Математика в задачах по физике: учебное пособие / М. Р. Бортковская, Н. А. Леонова. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 195 с.

УДК 53(077)

С. А. Лукашевич, А. Н. Купо, Е. Б. Шершнев

S. Lukashevich, A. Kupo, E. Shershnev

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

(Гомель, Беларусь)

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВВЕДЕНИЮ ПОНЯТИЯ ЭЛЕКТРОЕМКОСТИ УЕДИНЕННОГО ПРОВОДНИКА И КОНДЕНСАТОРА

METHODOLOGICAL APPROACH TO INTRODUCING THE CONCEPT OF ELECTRICAL CAPACITY OF A SOLE CONDUCTOR AND CAPACITOR

В статье предлагается методика введения понятия электрической емкости, дается определение емкости уединенного проводника. Предложены различные типы задач на определение емкости конденсаторов, имеющих разнообразную форму.

The article proposes a method for introducing the concept of electrical capacitance and gives a definition of the capacitance of a solitary conductor. Various types of problems have been proposed to determine the capacitance of capacitors of various shapes.

Ключевые слова: электрическая емкость; напряженность электрического поля; уединенный проводник.

Keywords: electric capacitance; electric field strength; solitary conductor.

С точки зрения методики преподавания введение электрической емкости мы начинаем после изучения электростатического поля, введения его основных характеристик – напряженности и потенциала поля. В электростатике обязательно рассматриваем теорему Гаусса для расчета полей, создаваемых заряженными телами, имеющими ось симметрии.

На основании изучения всех имеющихся пособий по электричеству, за исключением учебника «Электричество», написанного А. А. Матвеевым, мы пришли к выводу, что такое важное понятие как электрическая емкость уединенного проводника, осуществляется