

Мастерская по физике как результативная форма обучения студентов инженерных направлений Южного федерального университета

Ю.Б. Какурин, Н.А. Какурина, Т.В. Кудринская

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Основные принципы образовательного дизайна при проектировании фундаментальной дисциплины определяются тем, что содержание, формат и технологии должны работать на результат. Один из современных активных форматов обучения – это мастерская. В настоящей работе представлена концепция мастерской, которая может выступить альтернативой лабораторного практикума по дисциплине «Физика», составляющей ядро современного инженерного образования. Представлены принципы работы мастерской, её техническое и материальное обеспечение, а также структура двухсеместрового курса «Физика». Описывается подход к формированию общепрофессиональных компетенций студентов через выполнение практических заданий и кейс-методы.

Ключевые слова: формы обучения, мастерская, физика, электромагнитное поле, колебания и волны, общепрофессиональные инженерные компетенции, лабораторный практикум, кейс-задания.

О принципах и месте в структуре рабочей программы дисциплины

Формат мастерской в преподавании дисциплин относится к активным формам обучения, что является одним из главных ключей к повышению результативности обучения. Отметим основные принципы мастерской [1-3]: равенство всех участников образовательного процесса; добровольное включение учащихся в деятельность мастерской на основе специальных мотивирующих заданий; сочетание индивидуальной и коллективной работы; создание атмосферы сотрудничества и взаимопонимания; вариативность в плане возможности выбора учащимися материала, вида деятельности и способа предъявления результата.

Разрабатываемая мастерская может быть встроена в программу дисциплины «Физика» в рамках лабораторного практикума для инженерных направлений Инженерно-технологической академии Южного федерального

университета. На рис. 1 представлена структура 2-х семестрового курса «Физика».



Рис. 1. — Структура 2-х семестрового курса «Физика»

Выполнение работ лабораторный практикум направлено на формирование у студентов общепрофессиональных компетенций со следующими индикаторами: умение работать с приборами и оборудованием, использование различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных [4, 5]. Однако, тот формат, в котором реализуется лабораторный практикум в настоящее время, а именно: выполнение действий по алгоритму, написанному в руководстве к лабораторной работе на заранее собранной преподавателем установке, не позволяет сформировать указанную компетенцию в полной мере. Так, при изучении модуля «Электромагнитное поле. Колебания и волны», для выполнения лабораторных работ необходимы навыки работы по сбору электрических схем, выполнения измерений токов и напряжений, комплексных сопротивлений [6]. При этом, мы наблюдаем следующую ситуацию: студенты не проявляют интереса к самостоятельной сборке установки, ограничиваются выполнением лабораторного задания. Однако,

можно выделить 10% студентов в потоке первого курса, осознающих важность овладения экспериментальными навыками, навыками работы с современным оборудованием. Именно для этого контингента обучающихся формат мастерской может стать наиболее результативным.

О тематике работ, техническом и материальном обеспечении

Поскольку речь идет о мастерской по экспериментальной науке, для ее успешной реализации необходимо наличие современного лабораторного оборудования. Рабочий стол каждого участника мастерской (или микрогруппы) оборудован учебно-инженерным комплектом «Основы электродинамики» на растровой панели с 21 элементом (производитель компания ООО "Вектор"). Для выполнения работ предлагаются дополнительные модули к комплекту «Полупроводниковые приборы», «Конденсаторы и индуктивности», а также осциллограф цифровой 2-х канальный 100 МГц (UPO1102CS), генератор сигналов 2-х канальный 30 МГц (UTG932E), источник питания 0-32V-10A (1LED UTP1310), мультиметр цифровой (MASTECH MAS830) и ноутбук.

Тематика работ достаточно широкая: от измерения электрического тока, напряжения и сопротивления и исследования законов постоянного тока до исследования характеристик электромагнитных устройств (катушек, трансформаторов) и экспериментов с цепями переменного тока; а также исследование электрических мощностей и КПД устройств, пусковые и защитные устройства (выключатели, предохранители), исследование нелинейных элементов (диодов, транзисторов) и эксперименты по электрической безопасности.

Зачисление в мастерскую целесообразно проводить на основании отбора по результатам входного теста по пререквизитам. Пререквизитами являются содержание знаний и умений из школьного курса физики по темам «Электродинамика», «Колебания и волны» [7, 8].

О принципах функционирования и продуктах

Для успешного функционирования для каждой темы мастерской разрабатывается кейс с заданиями, темы кейсов участники выбирают самостоятельно. Работу участников мастерской следует строить из последовательности взаимосвязанных этапов, на каждом этапе определяющим является учебное задание, направляющее последующую познавательную деятельность. К настоящему времени эти этапы имеют общепринятые названия: индукция, деконструкция, реконструкция и социализация, афиширование и рефлексия [3, 9, 10]. Во время этапа индукции преподаватель (руководитель мастерской) создает эмоциональный настрой, мотивирующий творческую и исследовательскую деятельность каждого участника. Этап деконструкции связан с проработкой участниками теоретического материала кейса, знакомства и выбора приборов, необходимых для решения заданий кейса. На этапе реконструкции микрогруппами или индивидуально участники создают свои схемы, проекты, решения. Атмосфера работы в мастерской максимально социализирована, поскольку участник соотносит результаты своей деятельности с деятельностью других участников или микрогрупп, а на этапе афиширования и рефлексии представляет всем промежуточные и окончательные результаты – продукты труда. Виды продуктов мастерской в соответствии с уровнями освоения ранее указанной компетенции представлены в таблице № 1.

Таблица № 1

Виды продуктов мастерской

№ п/п	Уровень	Продукт
1	Базовый	Краткий отчет по работе с кейсом
2	Продвинутый	Отчет по работе с кейсом с приложением новых кейс-заданий
3	Высокий	Методические указания или руководства к выполнению / составлению нового кейс-задания

Продукты продвинутого и высокого уровней могут быть использованы в дальнейшем как преподавателем для пополнения банк заданий фонда оценочных средств по дисциплине «Физика», так и участниками мастерской, выбравших для себя путь наставничества, для формирования своей методической копилки.

Литература

1. Ахатов Д.Н., Курбонов К.М. Роль учебных мастерских в организации практического обучения. Экономика и социум №4 (95), 2022. С. 681 - 684.
2. Воркшоп – современный способ обучения взрослых. URL: makemc.org/doc/melexina/workshop.doc.
3. Мухина И.А. Что такое педагогическая мастерская. URL: slovesnik.org/kopilka/stati/chtotakoe-pedagogicheskaya-masterskaya.html.
4. Цвенгер И.Г., Цвенгер Ю.В. Концепция реализации лабораторного практикума в современном техническом университете // Вестник Казанского технологического университета, 2012. №22. С.210-213.
5. Абдуллин А.М., Биктагиров. В.В. Электродинамика. Лабораторный практикум по физике: методические указания. Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КНИТУ, 2012. 51 с.
6. Корсунский А.М., Даньшева С.О., Подус Г.Н., Полупан Е.В. Современная физика для инженеров. Разделы «Колебания и волны», «Оптика», «Атомная и ядерная физика»: учебно-методическое издание. Варшава: «Diamond trading tour», 2015. 49 с.
7. Примерная рабочая программа среднего общего образования «Физика» (углубленный уровень) для 10-11 классов образовательных организаций URL: fgosreestr.ru/oo/primernaia-rabochaia-programma-srednego-obshchego-obrazovaniia-fizika-uglublennyi-uroven-dlia-10-11-klassov-obrazovatelnykh-organizatsii.

8. Пурышева Н.С., Шаронова Н.В., Исаев Д.А. Фундаментальные эксперименты в физической науке: учеб. пособие. М: БИНОМ, 2005. 158с.

9. Кларин М.В. Инновационные модели обучения: исследование мирового опыта. М.: Луч, 2016. 640 с.

10. Зуев П.В. Дидактические основы эффективной подготовки молодежи к инженерно-технической деятельности. Издательские решения, 2022. 174 с.

References

1. Akhatov D.N., Kurbonov K.M. *Ekonomika i sotsium* №4 (95). 2022. pp. 681-684.

2. Vorkshop – sovremennyy sposob obucheniya vzroslykh. [Workshop – a modern way of teaching adults]. URL: makemc.org/doc/melexina/workshop.doc.

3. Mukhina I.A. Chto takoe pedagogicheskaya masterskaya [What is a pedagogical workshop]. URL: slovesnik.org/kopilka/stati/chto-takoe-pedagogicheskaya-masterskaya.html.

4. Tsvenger I.G., Tsvenger Yu.V. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2012. № 22. pp. 210-213.

5. Abdullin A.M., Biktagirov V.V. *Elektrodinamika. Laboratornyy praktikum po fizike: metodicheskie ukazaniya* [Electrodynamics Laboratory Practice in Physics: Guidelines]. Nizhnekamsk: Nizhnekamskiy khimiko-tekhnologicheskiiy institut (filial) KNITU, 2012. 51 p.

6. Dan'sheva S.O., Korsunskiy A.M., Podus G.N., Polupan E.V. *Sovremennaya fizika dlya inzhenerov. Razdely «Kolebaniya i volny», «Optika», «Atomnaya i yadernaya fizika»* [Modern Physics for Engineers. Sections "Oscillations and Waves", "Optics", "Atomic and Nuclear Physics"]: *uchebno-metodicheskoe izdanie*. Varshava: «Diamond trading tour», 2015. 49 p.

7. Primernaya rabochaya programma srednego obshchego obrazovaniya «Fizika» (uglublennyy uroven') dlya 10-11 klassov obrazovatel'nykh organizatsiy

[Sample work program of secondary general education "Physics" (advanced level) for grades 10-11 of educational organizations]. URL: fgosreestr.ru/oop/primernaia-rabochaia-programma-srednego-obshchego-obrazovaniia-fizika-uglublennyyi-uroven-dlia-10-11-klassov-obrazovatelnykh-organizatsii.

8. Purysheva N.S., Sharonova N.V., Isaev D.A. Fundamental'nye eksperimenty v fizicheskoy nauke [Fundamental Experiments in Physical Science]: ucheb. posobie. M: BINOM, 2005. 158 p.

9. Klarin M.V. Innovatsionnye modeli obucheniya: issledovanie mirovogo opyta [Innovative Models of Education: A Study of Global Experience]. M.: Luch, 2016. 640 p.

10. Zuev P.V. Didakticheskie osnovy effektivnoy podgotovki molodezhi k inzhenerno-tekhnicheskoy deyatel'nosti [Didactic foundations for effective preparation of young people for engineering and technical activities]. Izdatel'skie resheniya, 2022. 174 p.

Дата поступления: 5.08.2025

Дата публикации: 25.09.2025