

**ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ
КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И САМОПРОВЕРКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕПЛОМАССОБМЕН»**

В.С. Самуйлов, О.Г. Поддубский

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, Беларусь

Согласно учебным планам по специальности 1–36 20 01 Низкотемпературная техника (с 2023 г. 6–05–0714–06 Оборудование и технологии вакуумной, компрессорной и низкотемпературной техники) очной (дневной) и заочной форм получения высшего образования предусмотрено выполнение курсового проекта по учебной дисциплине «Тепломассообмен». Курсовой проект представляет собой листы графического материала и расчетно-пояснительную записку.

Для проверки правильности выполнения расчетов, а также качественного, успешного и своевременного выполнения студентами данного курсового проекта была разработана автоматическая система для проверки преподавателем и самопроверки студентами результатов расчета курсового проекта на основе языка программирования Python 3.12 [1] с использованием оболочки PyCharm Professional (версия 2024.2.2) и фреймворка FastAPI (Postman) для удаленного доступа к программе написанной на языке программирования Python.

Автоматическая система включает в себя три составляющих:

- 1) программу, выполняющую тепловой и гидравлический расчет заданного теплообменного аппарата;
- 2) программу для подключения PyCharm Professional к фреймворку FastAPI;
- 3) фреймворк на основе FastAPI, который по заданным исходным данным позволяет студенту произвести самопроверку правильности выполненных расчетов.

В ходе написания программы в среде PyCharm Professional были созданы функции по расчету теплофизических свойств двух взаимодействующих сред (воды и водного раствора соли или этиленгликоля), по определению требуемого массового расхода охлаждаемой среды, по вычислению среднего логарифмического напора для перекрестной схемы движения. Также были созданы функции производящие расчеты площади теплообменной поверхности, критериев подобия (Нуссельта, Рейнольдса), коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи и потерь давления в теплообменном аппарате.

Исходные данные для расчета и для самопроверки результатов в системе FastAPI, согласно заданию на курсовое проектирование, загружаются в виде JSON-файла, который легко интегрируется в любую среду разработки программ на языке Python. Для того, чтобы у студентов не было проблем с самопроверкой своего курсового проекта, вид загружаемого JSON-файла с подробной инструкцией по его созданию в текстовом редакторе планируется разместить на образовательном портале университета при следующем выполнении студентами курсового проектирования по тепломассообмену. Также на образовательном портале планируется размещение подробной информации по использованию фреймворка FastAPI, для того, чтобы студент без проблем смог самостоятельно произвести самопроверку результатов своего расчета. К сожалению, сам образовательный портал не позволяет напрямую применять фреймворк FastAPI, т.к. данная возможность не предусмотрена в программе moodle.

После загрузки JSON-файла в специальное окно фреймворка FastAPI, последний обращается к написанной программе в PyCharm Professional и выдает результаты расчета тех величин, которые были указаны в созданной программе для подключения PyCharm Professional к фреймворку FastAPI. Для того чтобы студент работал более самостоятельно и старался сам принимать нужные решения по выбору той или иной величины или расчетного

выражения, фрейворк FastAPI, в нашем случае, после проведения всех необходимых действий выводит только ключевые рассчитанные значения. К таким величинам относятся мощность теплового потока, средний логарифмический температурный напор, значения двух коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи, расчетная площадь теплообменной поверхности и общие потери давления со стороны двух теплоносителей.

Преподаватель, выполняющий проверку курсового проекта, воспользовавшись основной программой по расчету, может увидеть результаты расчета всех величин, которые необходимо определить в ходе выполнения курсового проектирования.

Разработанная система имеет один недостаток. Студенты могут производить проверку своего курсового проекта только на компьютере, где установлено соответствующее программное обеспечение (PyCharm Professional, FastAPI (Postman)) и имеются написанные программы на языке Python. Т.к. программы созданы преподавателями кафедры ТХТ и являются их интеллектуальной собственностью, то проверка возможно только на компьютере преподавателей.

В дальнейшем планируется с использованием веб-ресурса GitHub, который позволяет производить удаленную проверку результатов расчета курсового проекта при помощи любого компьютера, имеющего доступ к сети Интернет. Проверку смогут выполнять все студенты, имеющие открытую ссылку без прав редактирования на эту программу, размещенную на GitHub.

Применение студентами разработанной автоматизированной системы проверки курсовых проектов, позволяет не только выполнить самопроверку выполненных расчетов, но и изучить некоторые современные ресурсы IT-специалистов, которые в настоящее время очень широко используются в различных сферах человеческой деятельности.

Список литературы

1. Python. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.python.org/downloads/release/python-3120/> – Дата доступа – 11.10.2024.

УДК 378.063

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Е.Г. Цымбаревич

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, Республика Беларусь

Изучение дисциплин электротехнического цикла студентами технологических и механических специальностей направлено с одной стороны на формирование теоретических знаний об основных законах и процессах, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока; характеристиках типовых электротехнических устройств. С другой стороны предполагает ознакомление студентов с основными экспериментальными методами исследования процессов в электрических цепях и электротехнических устройствах, с методами обработки и представления результатов экспериментальных исследований, а также развитие у студентов навыков работы с электроизмерительной аппаратурой. Современные учебные программы решают обе указанные задачи традиционными методами: в объеме учебной дисциплины часть времени выделяется на изучение теоретической части курса в рамках лекционных занятий, а другая часть, носящая сугубо прикладной характер, реализуется соответствующим количеством часов, отводимых на лабораторные и практические занятия.