

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КУРСА «УЧЕБНАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА» НА ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ПОТОКЕ ММФ БГУ

Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень

*Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, Минск, Беларусь, Rasolka@bsu.by, KremenEV@bsu.by, Kremen@bsu.by*

Приводится краткая характеристика методического обеспечения дисциплины «Учебная вычислительная практика» на ММФ БГУ, описываются причины его трансформации. Анонсируются учебно-методические пособия для проведения практики, которые могут быть полезны как для студентов, так и для тех, кто хотел бы научиться приемом программирования стандартных и нестандартных задач

Ключевые слова: вычислительная практика; методическое обеспечение; LMS Moodle.

Учебная дисциплина «Учебная вычислительная практика» традиционно присутствует в программе обучения математиков педагогического направления и является важной обязательной частью подготовки специалистов, видом учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практика является продолжением дисциплин «Методы программирования», которая изучается в первом и втором семестрах и «Технологии программирования», изучаемой в третьем и четвертом семестрах в форме поточных лекций и лабораторных занятий.

В соответствии с учебными планами специальности учебная вычислительная практика проводится дважды, во 2-ом и 4-ом семестрах. Продолжительность каждой практики составляет 108 часов.

Основной целью учебной вычислительной практики является развитие профессиональных компетенций, предусматривающее углубление и закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, освоение первичных навыков по избранной специальности, используя в качестве основных методов решение конкретных индивидуальных заданий, связанных со специальностью, формирование навыков решения практических задач с использованием современных информационных технологий и изучение инженерии программного обеспечения.

Основными задачами учебной вычислительной практики являются:

- формирование у студентов практических умений и навыков по изучаемым учебным дисциплинам математического и компьютерного циклов;
- приобщение студентов к практической деятельности, формирование у них профессиональных навыков, необходимых для успешного осуществления учебно-воспитательной работы;
- закрепление теоретических знаний;
- освоение первичных практических навыков по избранной специальности;
- ознакомление студентов с современным состоянием вычислительной техники, ее программного и математического обеспечения;
- изучение и использование на практике новых информационных технологий.

В результате прохождения практики студент должен *знать*:

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
- современные информационные технологии;
- методы решения научно-технических и информационных задач;

- идеологию и основные принципы работы с системой компьютерной математики MathCAD; принципы построения математических и компьютерных моделей
- компьютерный пакет подготовки электронных научных документов MS Word;
- инструмент для создания и редактирования презентаций MS PowerPoint;

уметь:

- применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- работать самостоятельно;
- учиться, повышать свою квалификацию;
- работать на современных вычислительных средствах;
- решать типовые задачи математики и информатики;
- правильно документировать код;
- готовить доклады, материалы к презентациям;

владеть:

- практическими навыками и умениями для профессиональной деятельности по получаемой специальности;
- навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- навыками устной и письменной коммуникаций, способностью к межличностным коммуникациям.

Практику студенты проходят в компьютерных классах факультета, как правило, под руководством преподавателей кафедры.

Основной формой обучения при прохождении практики является самостоятельная работа студента, которая состоит из следующих этапов:

- изучение теоретического материала;
- выполнение конкретных заданий;
- проведение исследований и вычислительных экспериментов;
- формулировка выводов и рекомендаций;
- публичная защита полученных результатов.

Во время прохождения практики каждый студент получает индивидуальные задания, содержащие расширенный спектр задач по обработке различных данных, написанию процедур, функций, модулей с учетом методологий разработки больших программ.

При выполнении каждого задания студент должен: изучить соответствующий метод и разработать алгоритм решения полученной задачи; написать, отладить и протестировать программный продукт для решения поставленной задачи; оформить отчет, в котором отразить описанные выше этапы решения поставленной задачи, представить результаты работы в виде презентации.

Много лет учебная вычислительная практика проводилась в течении семестра. Занятия проходили согласованно с лекционными и лабораторными занятиями по «Методам программирования» на первом курсе и «Технологиям программирования» на втором курсе. Широко известно, что успешность изучения предметов программистского цикла напрямую связана с количеством часов, которые обучаемый посвящает непосредственно практике программирования. Недостаточно знать теорию, надо уметь грамотно и эффективно применять её на практике. При проведении учебной вычислительной практики в течении семестра задания подбирались таким образом, чтобы они гармонично согласовывались с теоретическим материалом, параллельно преподаваемом на лекциях по программированию. Это давало студенту возможность не только закрепить лекционный материал на лабораторных занятиях, но самостоятельно решить свою индивидуальную задачу по теме на учебной вычислительной практике.

С 2022-2023 года учебная вычислительная практика проводится компактно в конце семестра в течении двух недель. Такая трансформация графика преподавания дисциплины потребовала радикального пересмотра методических подходов к её преподаванию. Когда дисциплина преподавалась в течении семестра, то при выполнении очередного задания студент обладал лишь тем багажом знаний, который ему к тому моменту успели начитать на лекциях. По новому плану, ко времени прохождения студентом практики в конце учебного года, он уже должен изучить весь теоретический материал дисциплины, на которую опирается учебная вычислительная практика. Кроме того, когда в течении семестра студенту выдавалось одно задание на одну-две недели, у него было достаточно времени, чтобы обдумать задачу, при необходимости что-то подучить и поднять свой теоретический уровень, возможно успеть запрограммировать несколько версий решения, если первое оказалось не эффективным или ошибочным. В итоге студент находился в привычных ему и достаточно комфортных условиях проведения учебного процесса.

Если учебная вычислительная практика проводится компактно, это многое меняет, и в первую очередь для обучающегося. Во-первых, студент оказывается в условиях в некотором роде приближенных к реальным условиям, в которые он попадет после поступления на работу. Он обладает неким багажом знаний и ему ставят задачи, которые он обязан выполнить в соответствии с требованиями за ограниченный промежуток времени. Фактически две недели он занимается программированием полный рабочий день. Ему требуется самостоятельно составить для себя техническое задание для каждой задачи, распределить время, требуемое лично ему на решение той или иной задачи, построить график своего рабочего процесса таким образом, чтобы хватило времени не только на её обдумывание и реализацию, но и на тестирование результатов и составление отчета. Конечно, нечто отдаленно подобное лучшие студенты делают и на лабораторных занятиях. Но для многих в конце первого курса это оказывается первым опытом такого масштаба и некоторым шоком.

Учебная вычислительная практика интересна ещё в том плане, что в ходе её проведения можно и нужно студентов разбивать на группы для решения определенных задач. Это позволяет сформировать у обучающихся навык работы в команде, а кроме того приобрести опыт и наглядно показать, как нужно структурировать задачу, чтобы её решение, во-первых, можно было разбить на части и поручить их реализацию разным членам команды, а, во-вторых, писать код, чтобы он был легко читаемым и воспринимаемым другими членами команды.

Новые условия проведения учебной вычислительной практики требуют трансформации методического обеспечения курса. Организация и проведение лабораторных и практических занятий по всем дисциплинам, преподаваемыми авторами, проводится с использованием образовательного портала БГУ <https://edummf.bsu.by>. В том числе на данном портале в системе Moodle внедрены, используются и регулярно корректируются online ресурсы для проведения практики [1, 2]. Авторами был обновлен лекционный материал [3-6], а также разработаны два учебно-методических пособия, содержащие всю необходимую информацию: общие требования, примерный план разработки алгоритмов и программ, пример оформления отчета по заданию, рекомендации по использованию определенного стиля программирования, сведения о создании эффективного кода, информацию о различных концепциях разработки алгоритмов, список рекомендуемой литературы.

В первой части [7] приведен необходимый теоретический материал и подобраны индивидуальные задания по темам:

- табулирование непрерывной функции;
- выстрел в мишень;
- задачи целочисленной арифметики;
- обработка динамических массивов и множества;
- обработка динамических матриц;
- арифметика многократной точности;

- рекурсивные алгоритмы;
- работа с типизированными файлами и модули; файлы.

Во второй части [8] рассматриваются темы:

- методы разработки алгоритмов (перебор и алгоритмы с возвратом, конструктивные фракталы, алгебраические фракталы, сортировка данных);
- абстракция данных (динамические структуры данных);
- технологии программирования,
- объектно-ориентированное программирование (работа с абстрактными типами данных, алгоритмы сортировки данных, движение графических изображений, работа с динамическими векторами и матрицами методами ООП);
- математическое моделирование (численные методы решения дифференциальных уравнений, решение систем линейных алгебраических уравнений);
- работа в MS Excel;
- работа в MS Word.

Задачи в пособиях не ориентированы на конкретный алгоритмический язык. Материалы предназначены для студентов, но будут полезны всем, кто хотел бы научиться приемом программирования стандартных и нестандартных задач.

Процесс образования на сегодняшний день строится на активном использовании современных технологий, которые облегчают доступ к образовательным ресурсам и создают новые возможности для обучения и самообучения. Большой акцент делается на доступности образовательных материалов в интернете в качестве источников информации, в частности, онлайн-курсов и электронных учебников. Дисциплина «Учебная вычислительная практика» на ММФ БГУ, по нашему мнению, достаточно представлена и методически обеспечена в цифровом виде. Только всё в комплексе: наличие курсов на образовательном портале edummf.bsu.by в системе Moodle [1, 2], учебно-методических пособий с теоретическим материалом [3-6] в электронной библиотеке, учебно-методических пособий по вычислительной практике [7, 8], работа преподавателя в аудитории позволяет полноценно организовать проведение практики так, чтобы был весомый результат.

Библиографические ссылки

1. Расолько Г.А. Вычислительная практика 1 курс. Специальность Математика (научно-педагогическая деятельность). Курс 1. Семестр 1-2. Группа 3 [Электронный ресурс] / Образовательный портал БГУ. URL: <https://edummf.bsu.by/course/view.php?id=6> (дата обращения: 10.04.2024).
2. Расолько Г.А. Вычислительная практика. Специальность Математика (научно-педагогическая деятельность). Курс 2. Семестр 3-4. Группа 3 [Электронный ресурс] / Образовательный портал БГУ. URL: <https://edummf.bsu.by/course/view.php?id=7>. (дата обращения: 10.04.2024).
3. Расолько Г.А., Кремень Е.В., Кремень Ю.А. Методы программирования [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Основы теории и практики программирования на Pascal. Минск : БГУ, 2022, 154 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-881-163-1. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277935>.
4. Расолько Г.А., Кремень Е.В., Кремень Ю.А. Методы программирования [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Теория и практика программирования на Pascal. Минск: БГУ, 2022, 136 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-881-166-2. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277937>.
5. Расолько Г.А., Кремень Е.В., Кремень Ю.А. Технологии программирования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Технологии реализации алгоритмов и обработка структур данных. Минск : БГУ, 2022, 157 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-881-165-5. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277931>.
6. Расолько Г.А., Кремень Е.В., Кремень Ю.А. Технологии программирования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методы разработки алгоритмов и среды программирования

языка Pascal / Минск : БГУ, 2022, 143 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-881-164-8. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277933>.

7. Вычислительная практика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Методы программирования / Расолько Г. А [и др.]. Минск : БГУ, 2023. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-881-480-9. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/299467>.

8. Расолько Г.А., Кремень Е.В., Кремень Ю.А. Вычислительная практика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Технологии программирования. Минск : БГУ, 2023. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-881-481-6. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/299469>.