

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

 О.Г. Прохоренко

«30» июня 2023 г.

Регистрационный № 1146 б/пр.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

для специальности:

6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки

Профилизации:

Математика

Веб-программирование и интернет-технологии

Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.С.Романчик, профессор кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

И.М.Галкин, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

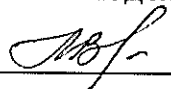
С.А.Вельченко, старший преподаватель кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета;

Д.В.Филимонов, старший преподаватель кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета.

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета
(протокол №12 от 30.05.2023)

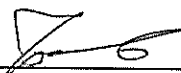
Заведующий кафедрой веб-технологий и
компьютерного моделирования



М.В.Игнатенко

Советом механико-математического факультета Белорусского
государственного университета
(протокол № 9 от 30.05.2023)

Декан механико-математического факультета



С.М.Босяков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная вычислительная практика является частью образовательной программы бакалавриата, реализуемой в очной (дневной) форме получения образования по специальности 6-05-0533-07 “Математика и компьютерные науки” (профилизации: “Математика”, “Веб-программирование и интернет-технологии” и “Математическое и программное обеспечение мобильных устройств”) и заочной форме получения образования по специальности 6-05-0533-07 “Математика и компьютерные науки” (профилизации: “Веб-программирование и интернет-технологии” и “Математическое и программное обеспечение мобильных устройств”).

Программа учебной вычислительной практики составлена на основе образовательного стандарта общего высшего образования ОСВО 6-05-0533-07-2023 и учебных планов БГУ: № 6-5.4-55/01, № 6-5.4-55/02, № 6-5.4-55/03 от 15.05.2023, № 6-5.4-55/11ин, № 6-5.4-55/12ин, № 6-5.4-55/13ин, № 6-5.4-55/22з, № 6-5.4-55/23з от 31.05.2023.

Учебная вычислительная практика является важной обязательной частью подготовки специалистов, видом учебных занятий, направленным 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» и «Технологии программирования».

Основной *целью* учебной вычислительной практики является развитие профессиональных компетенций, предусматривающее углубление и закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков по избранной специальности, формирование навыков решения практических задач с использованием современных информационных технологий, изучение основ программной инженерии посредством выполнения конкретных, связанных со специальностью, индивидуальных заданий.

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 необходимых профессиональных навыков;
- закрепление теоретических знаний;
- освоение первичных практических навыков по избранной специальности;
- ознакомление студентов с современным состоянием вычислительной техники, её программного и математического обеспечения;
- изучение и использование на практике современных информационных технологий.

Требования к содержанию и организации практики в соответствии с образовательным стандартом

Практика способствует формированию у студентов следующих компетенций:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

В результате прохождения практики студент должен

знать:

- правила осуществления работ и требования техники безопасности;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации;
- современные информационные технологии;
- методы решения научно-технических и информационных задач;
- новые сетевые компьютерные информационные системы;
- методы тестирования компьютерных приложений;

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;
- работать в локальных и глобальных сетях и Интернет;

иметь навык (опыт):

- поиска и использования научно-технической информации;
- самостоятельной научно-исследовательской работы по избранной специальности;
- работы с компьютером;
- устной и письменной коммуникации, межличностных коммуникаций.

Учебная вычислительная практика студентов организуется деканатом механико-математического факультета совместно с кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования.

Практику студенты очной и заочной форм получения образования проходят в учебных аудиториях и компьютерных классах факультета под руководством преподавателей кафедры.

Поставленные перед практикантом задачи должны выполняться им самостоятельно в тесном взаимодействии с руководителем практики от кафедры. Его роль в ходе выполнения работ должна заключаться в выдаче и объяснении заданий, консультациях и проверке выполненных работ.

Учебная вычислительная практика проводится в сроки, установленные учебными планами по специальности и графиком образовательного процесса:

для студентов *очной* формы получения образования – во 2-м семестре (первая учебная практика) и 4-м семестре (вторая учебная практика);

для студентов *заочной* формы получения образования – в 3-м семестре (первая учебная практика) и 5-м семестре (вторая учебная практика).

Продолжительность каждой учебной вычислительной практики составляет 2 недели (108 часов), трудоемкость – 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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

- изучение теоретического материала;
- выполнение конкретных индивидуальных заданий;
- проведение исследований и вычислительных экспериментов;
- представление полученных результатов.

При прохождении практики студенты разрабатывают, реализуют и исследуют:

- математические структуры и модели;
- алгоритмы и методы решения задач в рамках полученных математических моделей;
- информационные технологии и программное обеспечение для решения полученных задач.

По договорённости с ведущими предприятиями и организациями, занимающимися разработкой математических методов и программных продуктов, в рамках учебной практики возможно проведение экскурсий студентов на данные предприятия и организации. Студенты информируются руководителями практики о проведении выставок в БГУ и иных организациях по современным математическим методам и информационным технологиям.

Во время прохождения практики каждый студент получает индивидуальные задания, которые содержат расширенный спектр математических (из алгебры, геометрии, математического анализа, вычислительной и дискретной математики и других разделов) и информационно-поисковых задач. В заданиях предусмотрена обработка различных типов и структур данных: скалярных (целых, вещественных, символьных, логических), указателей и их массивов, строк и их массивов, структур и их массивов, списков, классов, объектов и их массивов.

При выполнении каждого задания студент должен: понять постановку задания; изучить соответствующий метод и разработать алгоритм решения полученной задачи; написать, отладить и протестировать разработанное программное средство, представить результаты в требуемом виде. При решении задач используются современные версии объектно-ориентированных языков и систем программирования C++ и Java, а также языки и инструменты разработки Веб-приложений.

При получении значимых результатов индивидуальная работа студента может представляться на конкурсы, конференции, выставки.

Практика является продолжением дисциплин «Методы программирования» и «Технологии программирования», которые изучаются, соответственно, на первом и втором курсах в форме поточных лекций и

лабораторных занятий по группам или подгруппам. Кроме этого, в процессе практики применяются знания, полученные при изучении дисциплины «Веб-программирование».

Примерный перечень тем для заданий (первая учебная практика):

- Тема 1. Сортировка массивов.
- Тема 2. Работа с битовыми операциями и различными системами счисления.
- Тема 3. Решение геометрических и алгебраических задач.
- Тема 4. Использование рекурсивных функций.
- Тема 5. Приближенные вычисления и решения уравнений.
- Тема 6. Решение переборных задач и задач по комбинаторике.
- Тема 7. Работа с динамическими данными и структурами данных.
- Тема 8. Строки и структуры, массивы строк и структур.
- Тема 9. Классы и объекты, массивы объектов.
- Тема 10. Работа с текстовыми и бинарными файлами.

Примерный перечень тем заданий (вторая учебная практика):

- Тема 1. Фреймворки Hibernate и JPA.
- Тема 2. Распределенные приложения и сети.
- Тема 3. Построение распределенных приложений типа Client/Server.
- Тема 4. Фреймворки Spring и Spring Boot.
- Тема 5. Платформа Git.
- Тема 6. Шаблоны проектирования.
- Тема 7. Разработка интерфейсов приложений (GUI-C++, React, Angular, Vue).
- Тема 8. Совместная разработка проектов (GitHub).
- Тема 9. Сетевые программы.
- Тема 10. Разработка веб-приложений.
- Тема 11. Разработка многопоточных приложений.
- Тема 12. Фреймворки PHP (Laravel и др.).
- Тема 13. Разработка кроссплатформенных мобильных приложений (Qt, Xamarin, React Native, Flutter, Kotlin Multiplatform Mobile).
- Тема 14. Тестирование веб-приложений.
- Тема 15. Разработка нативных мобильных приложений (Android, iOS).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Теоретическое обеспечение практики

Теоретической базой для проведения первой практики (во 2-м семестре для студентов очной формы получения высшего образования и в 3-м семестре для студентов заочной формы получения высшего образования) является лекционный курс “Методы программирования”, а для проведения второй практики (во 4-м семестре для студентов очной формы получения высшего образования и в 5-м семестре для студентов заочной формы получения высшего образования) – лекционный курс “Технологии программирования”.

Перечень рекомендуемой практиканту литературы определяется руководителем практики. Например, он может основываться на списке литературы приведенном ниже, где в основном представлены учебные пособия преподавателей кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования по методам программирования и веб-технологиям, изданные в последние годы.

2. Методические указания по проведению и прохождению практики

Руководитель практики от кафедры во время практики выдает студенту индивидуальные задания, соответствующие специальности студентов. Индивидуальное задание должно выбираться и формулироваться таким образом, чтобы оно было развивающим, имело внутреннюю цельность, то есть не состояло из многих слабо связанных друг с другом частей, было выполнимым за время практики, имело контролируемый результат.

Выполнение конкретных индивидуальных заданий имеет большое значение, так как приучает студента к необходимому в работе порядку, дисциплине, правильному планированию рабочего времени. Руководителю практики необходимо указывать студенту время, отводимое для выполнения задания, вид требуемого результата. Не следует перегружать студента заданиями и выдавать несколько заданий одновременно.

Для поддержки контроля выполнения заданий при проведении практики предполагается активное использование возможностей образовательной платформы edummf.bsu.by и системы Moodle.

При изучении связанных разделов теоретического материала следует переходить к следующему разделу после правильного понимания предыдущего. Полезно вести список литературных источников с краткой аннотацией каждого источника. Рекомендуются широкое применение поиска требуемой информации в Internet, с сохранением нужных web-адресов.

Так как одну и ту же задачу по одной и той же теме можно решить, используя различные методы программирования (модульное, объектно-ориентированное, визуальное и другие) и структуры данных (статические или

динамические массивы, строки как массив символов или как объект стандартного класса и т. п.), руководитель в индивидуальном задании должен указать требования к выполнению каждого задания. Четко сформулированные задания позволяют лучше контролировать ход практики, оперативно вносить изменения при минимальном ухудшении качества ее прохождения.

Если в процессе работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, он обращается к руководителю практики для получения от него консультации. Студент должен точно указать, в чем он испытывает затруднение, характер затруднения и предполагаемый план действий.

Учебная практика частично может проходить в форме работы в команде над проектом. В этом случае руководитель практики назначает лидерами команд наиболее успевающих студентов, а те подбирают команду. Для представления результатов при такой форме проведения практики может использоваться платформа GitHub.

Результаты практики должны отражаться студентом в отчете. Требования к содержанию и оформлению отчета по практике определяет руководитель практики от кафедры.

3. Подведение итогов практики

Дифференцированный зачет студент сдает руководителю практики от кафедры в соответствии с графиком образовательного процесса.

Критериями оценки являются сложность заданий, достоверность полученных результатов, степень самостоятельности и своевременность выполнения заданий, креативность, объем и качество проделанной работы, полнота выполнений требований к заданиям.

Защита индивидуальных заданий может быть организована в виде докладов с презентацией перед учебной группой.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший неудовлетворительную отметку при сдаче дифференцированного зачета руководителю практики от кафедры, повторно направляется на практику в свободное от обучения время, но не более одного раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аленский, Н.А. Методы программирования: лекции, примеры, тесты: пособие для студентов мех.-мат. фак. В 2 ч. Ч. 1 / Н. А. Аленский. – Минск: БГУ, 2012. – 87 с.
<http://elib.bsu.by/handle/123456789/32525>
2. Аленский, Н. А. Методы программирования: лекции, примеры, тесты: пособие для студентов мех.-мат. фак. В 2 ч. Ч. 2 / Н. А. Аленский. – Минск: БГУ, 2012. – 76 с.
<http://elib.bsu.by/handle/123456789/32530>
3. Аленский, Н.А. Методы программирования [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие с грифом УМО вузов РБ по естественно-научному образованию / Н. А. Аленский, В. В. Травин, Д. В. Филимонов. – Минск: БГУ, 2023. – 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM). – ISBN 978-985-881-408-3. – 192 с.
<https://elib.bsu.by/handle/123456789/300305>
4. Аленский, Н.А. Визуальное объектно-ориентированное программирование в примерах пособие для студентов мех.-мат. фак. / Н.А. Аленский. – Минск. БГУ, 2009. – 112 с.
<http://elib.bsu.by/handle/123456789/2343>
5. Аленский, Н.А. Методы программирования. Сборник задач [Электронный ресурс]: пособие с грифом УМО вузов РБ / Н.А. Аленский, Д.Е. Мармыш. – Минск, БГУ, 2019. – 92 с.
<http://elib.bsu.by/handle/123456789/214582>
6. Блинов, И.Н. Java. Методы программирования: учеб.-метод. пособие / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Четыре Четверти, 2013. – 895 с.
7. Блинов, И.Н. Java from ЕРАМ: учеб.-метод. пособие / И. Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Четыре четверти, 2020. – 560 с.
8. Романчик, В.С. С++. Лабораторные работы по курсу «Методы программирования» / В. С. Романчик, А.Е. Люлькин. – Мн.: БГУ, 2006. – 53 с.
9. Романчик, В.С. Программирование в С++ Builder. Учебное пособие по курсу «Методы программирования» / В.С. Романчик, А.Е. Люлькин. – Мн.: БГУ, 2007. – 126 с.
10. Романчик, В.С. Веб программирование. Учебное пособие. / В.С. Романчик. – Минск: БГУ, 2013. – 408 с.