

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям

 О.Г. Прохоренко

01 сентября 2023 г.

Регистрационный № 90/п.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

**для специальности:**

6-05-0533-06 Математика

2023 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Г.А. Расолько, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Е.В. Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Ю.А. Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

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

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

Заведующий кафедрой веб-технологий  
и компьютерного моделирования



М. В. Игнатенко

Декан механико-математического факультета



С.М. Босьяков

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для студентов 1-го и 2-го курса специальности 6-05-0533-06 Математика очной формы получения высшего образования первой ступени.

В соответствии с учебными планами специальности № 6-5.4-54/01 от 15.05.2023 учебная вычислительная практика проводится дважды, во 2-ом и 4-ом семестрах. Продолжительность каждой практики составляет 2 недели (108 часов), трудоемкость – 3 зачетные единицы.

Программа разработана в соответствии:

- с Кодексом Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г.;
- с пунктом 4 Положения о практике студентов, курсантов, слушателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860;
- с постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 27.05.2019 г. «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования»
- с постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.03.2012 г. № 24 «Об утверждении Инструкции о порядке и особенностях прохождения практики студентами, которым после завершения обучения присваиваются педагогические квалификации»;
- с Положением о практике Белорусского государственного университета от 07.02.2014 (Приказ № 46 – ОД).

Учебная вычислительная практика 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.

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:**

- правила осуществления работ и требования техники безопасности;
- 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.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

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.

При прохождении практики студенты изучают:

- математические методы, используемые в информатике;
- состояние современных информационных технологий и их использование в различных сферах деятельности;
- создание и обеспечение безопасных и здоровых условий труда при работе с вычислительной техникой.

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.

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

Во время прохождения практики каждый студент получает индивидуальные задания. Индивидуальные задания содержат 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.

Примерный перечень заданий кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования по учебной вычислительной практике приведен ниже. Задания могут выполняться как на алгоритмическом языке, так и в пакете MathCAD, в MS Excel.

## **Примерный перечень заданий по учебной практике на первом курсе**

- Тема 1.* Табулирование непрерывной функции.
- Тема 2.* Выстрел в мишень.
- Тема 3.* Задачи целочисленной арифметики.
- Тема 4.* Обработка динамических массивов и множества.
- Тема 5.* Обработка динамических матриц.
- Тема 6.* Арифметика многократной точности.
- Тема 7.* Рекурсивные алгоритмы.
- Тема 8.* Работа с типизированными файлами и модули.
- Тема 9.* Файлы.

## **Примерный перечень заданий по учебной практике на втором курсе**

- Тема 1.* Методы разработки алгоритмов:
  - Перебор и алгоритмы с возвратом.
  - Конструктивные фракталы.
  - Алгебраические фракталы.
  - Сортировка данных.
- Тема 2.* Абстракция данных:
  - Динамические структуры данных.
- Тема 3.* Технологии программирования. ООП:
  - Работа с Абстрактными Типами Данных.
  - Алгоритмы сортировки данных.
  - Движение графических изображений.
  - Работа с динамическими векторами и матрицами методами ООП.
- Тема 4.* Математическое моделирование:
  - Численные методы решения дифференциальных уравнений.
  - Решение систем линейных алгебраических уравнений.
- Тема 5.* Работа в MS Excel:
  - Мгновенное заполнение.
  - Прогрессии.
  - Математические функции.
  - Статистические функции.
  - Логические функции.
  - Функции категории Дата и время.
  - Финансовые функции.
  - Функция Lambda в MS Excel.
  - Power Query в MS Excel.
- Тема 6.* Работа в MS Word:
  - Поиск и замена с использованием подстановочных знаков.
  - Составление серийных документов в MS Word.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 3.1 Организация практики

Практика студентов организуется деканатом факультета совместно с кафедрой Веб-технологий и компьютерного моделирования. Календарный график практики ежегодно устанавливается деканатом факультета.

По согласованию с кафедрой вся практика может проводиться летом после окончания второго и четвертого семестров до или после сессии или часть ее (обычно половина) или вся практика может быть проведена в течение учебных семестров (например, по два часа в неделю). Продолжительность и сроки проведения практики устанавливаются уч. планом по специальности и графиком образовательного процесса, утв. проректором.

На портале *edummf.bsu.by* размещены два курса:

1. Расолько, Г. А., Кремень Ю. А. Вычислительная практика. 1 курс  
<https://edummf.bsu.by/course/view.php?id=6>
2. Расолько, Г. А., Кремень Ю. А. Вычислительная практика. 2 курс  
<https://edummf.bsu.by/course/view.php?id=7>

При прохождении вычислительной практики студенты получают всю информацию, размещенную в данных LMS.

### 3.2 Лекции и теоретические занятия

На первом курсе для проведения практики достаточно лекционного материала курса «Методы программирования и информатика», являющейся теоретической базой практики.

На втором курсе теоретической базой практики выступает курс «Технологии программирования».

### 3.3 Экскурсии во время практики

Студенты постоянно информируются руководителями практики о проведении выставок в БГУ и иных организациях по современным математическим методам и информационным технологиям.

### 3.4. Учебные пособия

Перечень рекомендуемой практиканту литературы определяется руководителем практики. В списке литературы приведены в основном учебные пособия преподавателей кафедры «Веб-технологий и компьютерного моделирования» по методам программирования.



### **3.5. Методические указания по прохождению практики**

При изучении теоретического материала следует переходить к следующему разделу только после правильного понимания предыдущего. Полезно вести список литературных источников с краткой аннотацией каждого источника. Рекомендуется широкое применение поиска требуемой информации в Internet, с сохранением нужных web-адресов. Выводы, полученные при изучении теоретического материала, оформляются в виде обзора с обязательными ссылками на источники информации.

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

Если в процессе работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, то 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.

### **3.6. Требования по составлению отчета**

В отчете, который составляется практикантом по решению каждого индивидуального задания, указывается постановка задачи и отражаются все основные этапы решения задачи: описание метода и алгоритма решения поставленной задачи; приводится программа решения задачи и результаты тестирования.

Набор текста отчета по практике осуществляется, как правило, с использованием текстового редактора Word. При этом рекомендуется использовать шрифты типа Times New Roman размером 14 пунктов. Количество знаков в строке должно составлять 60-70, межстрочный интервал – 18 пунктов (1,5 машинописных интервала), количество текстовых строк на странице – 39-40. Устанавливаются следующие размеры полей: верхнего и нижнего – 20 мм, левого – 30 мм, правого – 15 мм.

### **3.7. Подведение итогов практики**

Дифференцированный зачет студент сдает руководителю практики от кафедры в соответствии с графиком образовательного процесса. При этом критериями оценки являются уровень сложности заданий, достоверность полученных результатов, степень самостоятельности и своевременность выполнения заданий, объем и качество проделанной работы, качество подготовки презентации, умение представить результаты работы.

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.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная:*

1. Расолько, Г. А. Задания учебной вычислительной практики в 2-х частях. Часть 1. Методы программирования. Учебно-методическое-пособие / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень, Д. В. Филимонов. – Минск: БГУ, 2023.– 86 с.
2. Расолько, Г. А. Задания учебной вычислительной практики в 2-х частях. Часть 2. Технологии программирования. Учебно-методическое-пособие / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. – Минск: БГУ, 2023.– 90 с.
3. Технологии программирования и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : пособие / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень, Е. В. Кремень. – Минск : БГУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-985-881-097-9. Доступ из Интернет. - Адрес: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/271484>
4. Расолько, Г.А. Аналитическая геометрия. Практикум с использованием Mathcad / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. – Минск : Вышэйшая школа, 2019.– 271 с.
5. Кремень, Е. В. Численные методы. Практикум в MathCad. / Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень, Г. А. Расолько. – Минск : Вышэйшая школа, 2019.– 256 с.
6. Расолько Г.А. Фракталы. Учебные материалы по вычислительной практике // Расолько Г.А., Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. – Минск : БГУ, 2020. – 42 с. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/248829>
7. Расолько Г.А. Задания вычислительной практики по курсу «Методы программирования и информатика» : практикум. В 2 ч. Ч. I / Расолько Г.А., Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. – Минск : БГУ, 2020. – 66 с. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/248827>
8. Расолько Г.А. Задания вычислительной практики по курсу «Методы программирования и информатика» : практикум. В 2 ч. Ч. II / Расолько Г.А., Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. – Минск : БГУ, 2020. – 85 с. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/248828>
9. Расолько, Г. А. Технологии программирования: математическое моделирование и система компьютерной математики MathCad. Практикум : учеб.-метод. пособие для студентов / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. – Минск: БГУ, 2021. – 178с.

### *Дополнительная:*

1. Расолько, Г. А. Теория и практика программирования на Pascal / Г. А. Расолько, Ю.А. Кремень. - Минск. : Вышэйшая школа, 2015. – 446 с.
2. Расолько, Г.А. Использование информационных технологий в математике. Решение задач в пакете MathCad [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. - Мн. : БГУ, 2016. – 166 с. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/168637>
3. Расолько, Г. А. Методы программирования и информатика. MathCad. Краткий справочник с заданиями: пособие для студентов мех.-мат. фак. спец. 1-31 03 01-02 «Математика (научно-педагогическая деятельность)» / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. – Минск: БГУ, 2013. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/36753>
4. Аляев, Ю. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Pascal: учеб. пособие / Ю. А. Аляев, В. П. Гладков, О. А. Козлов. М. : Финансы и статистика, 2004.
5. Кормен, Т. Алгоритмы. Построение и анализ / Т. Кормен [и др.]. 2-е изд. М. : Вильямс,

2005.

6. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. М. : Мир, 2002.
7. Морозов, А. В. Введение в теорию фракталов / А. В. Морозов. М., Ижевск : Ин-т компьютерных исслед., 2002.