

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.И. Чуприс

(подпись)

2019
(дата утверждения)

Регистрационный № 6577

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

для специальности:

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

направление специальности:

1-31 03 01-02 Математика (научно-педагогическая деятельность)

2019 г.

Составители:

Д.Г. Медведев, декан механико-математического факультета, кандидат физ.-мат. наук, доцент;

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 механико-математического факультета

(протокол № 3 от 23.11.2018);

Советом механико-математического факультета

(протокол № 4 от 26.12.2018).



1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Программа *предназначена* для студентов 1-го и 2-го курса (2 и 4 семестров) указанной специальности очной формы получения высшего образования первой степени.

Календарный график практики ежегодно устанавливается деканатом факультета: 2 недели для студентов 1 и 2 курсов.

Программа практики разработана в соответствии со следующими документами нормативной базы:

- Кодексом Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г.;
- пунктом 4 Положения о практике студентов, курсантов, слушателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860;
- постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 06 04 2015 г. «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования»;
- положением о практике Белорусского государственного университета от 07 02 2014 (приказ № 46 – ОД.).

Программа разработана на основании образовательного стандарта ОСВО 1-31 03 01-2013 и учебного плана от 30.05.2013 г. № G 31-195/уч по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям), направление специальности 1-31 03 01-02 научно-педагогическая деятельность.

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 соответствии с образовательным стандартом первой ступени высшего образования после прохождения практики студент должен:

приобрести практический опыт:

- в проведении теоретических и прикладных научных исследований в области математики, математических методов в экономике и компьютерных информационных технологий;
- в использовании математических моделей при изучении и анализе естественно-научных и экономических процессов;

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;
- компьютерный пакет подготовки электронных научных документов MS Word;
- проведение расчетов и анализ данных в MS Excel;
- принципы построения математических и компьютерных моделей;

уметь:

- применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- работать самостоятельно;
- порождать новые идеи (обладать креативностью);
- учиться, повышать свою квалификацию;

- работать в команде;
- работать на современных вычислительных средствах;
- решать типовые задачи математики и информатики;
- готовить доклады, материалы к презентациям.

В соответствии с образовательным стандартом первой ступени высшего образования для указанных направлений специальностей содержание и организация практики должны быть такими, чтобы студент овладел следующими академическими (АК), социально-личностными (СЛК) и профессиональными (ПК) компетенциями студента.

Студент должен обладать следующими *академическими компетенциями*:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным выработать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Студент должен обладать следующими *социально-личностными компетенциями*:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

Студент должен обладать следующими *профессиональными компетенциям*:

ПК-2. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. Применять современные методы проектирования информационных систем, использовать веб-сервисы, оформлять техническую документацию.

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.

ПК-5. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики и информационных технологий.

По согласованию с кафедрой – одна-две недели учебной вычислительной практики могут быть проведены в течение учебных семестров в форме практических занятий в компьютерных классах.

Практика организуется на базе специализирующей кафедры. Как правило, выбираются учебные кабинеты, кафедры и учебные лаборатории механико-математического факультета БГУ. Вычислительная практика может проводиться на предприятиях, в учреждениях и организациях с целью ознакомления с управлением, экономикой, материально-технической базой, производственными и технологическими процессами и пр.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При прохождении практики студенты изучают:

- математические методы, используемые в информатике, экономике и финансовой деятельности;
- 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 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;
- математические аспекты задач теории вероятностей и математической статистики, вычислительной математики, теории управления;
- компьютерные сети, Internet и Intranet технологии.

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

По договоренности 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 постоянно 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. 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.

Практика является продолжением дисциплины “Методы программирования и информатика”, которая изучается на первом и втором курсах в форме поточных лекций и лабораторных занятий.

Дифференцированный зачет студент сдает руководителю практики от кафедры после окончания практики в соответствии с графиком образовательного процесса. При этом критериями оценки являются достоверность полученных результатов, степень самостоятельного выполнения заданий, объём проделанной работы.

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

Примерный перечень заданий по учебной практике (2 семестр):

Тема 1. Практическая работа на ПК.

Операционные среды и оболочки: WINDOWS.

Интегрированная среда Turbo Pascal.

Тема 2. Алгоритмизация. Постановка индивидуальных заданий.

Тема 3. Схемы индивидуальных заданий. Программы индивидуальных заданий. Отладка программ №№1-5.

№1. Вывод таблиц значений непрерывной функции.

№2. Выстрел в мишень.

№3. Вывод таблиц значений функций, заданных суммой ряда.

№4. Задачи на полный перебор.

№5. Обработка массивов.

Тема 4. Решение нелинейных уравнений.

Тема 5. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Тема 6. Задачи целочисленной арифметики.

Тема 7. Арифметика многократной точности.

Тема 8. Рекурсивные алгоритмы.

Тема 9. Обработка симметрических матриц.

Тема 10. Обработка строк символов по информации из текстового файла.

Тема 11. Работа с типизированными файлами.

Примерный перечень заданий по учебной практике (4 семестр):

Тема 12. Работа в графическом режиме (Pascal).

№1. Рисунок с анимацией.

№2. Графики и фигуры в текстовом и графическом режимах.

№3. Деловая графика (столбиковые и/или круговые диаграммы).

Тема 13. Движение плоских объектов. Движение графических образов.

Тема 14. Численное решение дифференциальных уравнений.

Данные в статической и динамической памяти.

Тема 15. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Данные в статической и динамической памяти.

Тема 16. Численное решение интегральных уравнений.

Тема 17. Создание комплекса собственных программ.

Тема 18. Алгоритмы сортировки данных.

Тема 19. Динамические структуры данных.

Тема 20. Алгоритмы на перебор.

Тема 21. Фракталы.

Тема 22. Суммирование рядов по полиномам Чебышева.

Тема 23. Экономизация степенных рядов.

Тема 24. Задачи линейной алгебры.

Тема 25. Задачи линейной алгебры над разреженными данными.

Тема 26. Работа в **MS Excel** (лекционно-практическая) (28 часов):

- Создание простейших формул. Типы ссылок
- Работа с формулами. Операторы (арифметические, текстовые, сравнения, ссылочные).
- Статистические и математические функции. Функции категории дата и время.
- Логические функции, функции проверки свойств и значений. Функции категории ссылки и поиска. Финансовые функции Excel.
- Формулы массивов. Создание пользовательских форматов. Создание имён. Условное форматирование с использованием функций. Проверка вводимых данных
- Сортировка, фильтрация, подведение итогов, работа со структурой, сводная таблица, консолидация.
- Анализ данных. Power Query (Скачать & преобразовать в Excel 2016): веб-запросы, Power Query (Скачать & преобразовать в Excel 2016): импорт данных из нескольких файлов одной папки, импорт из СУБД (MS SQL Server MySQL).
- Анализ данных. Power Pivot.
- Диаграммы Excel. Интерактивные диаграммы в Excel

Тема 27. Работа в **MS Word** (лекционно-практическая) (8 часов):

- Базовые операции по редактированию и форматированию. Использование регулярных выражений в поиске и замене
- Автоматизация работы в Word. Работа со стилями, полями Word
- Рассылки Word

Тема 28. Оформление отчета в **MS Word** по индивидуальным задачам с введением результатов из **Паскаль**, **MathCad** и **MS Excel**.

3. ИНФОРМАЦИОННО -МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация практики

Практика студентов организуется деканатом факультета совместно с кафедрой «Веб-технологий и компьютерного моделирования». Календарный график практики ежегодно устанавливается деканатом факультета. В соответствии с учебным планом ее общий объем для двух курсов (1-й и 2-й) составляет 4 недели (216 часов).

Практику студенты проходят в компьютерных классах факультета в форме практических занятий под руководством преподавателей кафедры. Диспетчер факультета аудиторные занятия по вычислительной практике включает в общее факультетское расписание (обычно по 2 часа в неделю).

Экскурсии во время практики

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

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.

Методические указания по прохождению 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.

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.

При проведении исследований, вычислительных и иных экспериментов выясняется умение студента применять полученные знания для впервые рассматриваемых задач. Руководителю следует точно определять степень трудности решения задачи и возможности практиканта. Исследование или эксперимент должны завершаться выводами и рекомендациями по применению полученных результатов.

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.

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 TimesNewRoman 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.

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.

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. 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. Расолька, Г.А. Паскаль: тэорыя і практыка праграмавання: вучэб.-метад. дапам. / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. – Мн.: БДУ, 2008.
4. Расолька, Г.А. Метады праграмавання. Алгарытмы апрацоўкі даных / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. . – Мн.: БДУ, 2008.
5. Расолько, Г.А. Использование информационных технологий в курсе вузовской математики. В 3-х частях. Часть 1. Решение задач в пакете MathCad. Учеб.-метод. пособие / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень, Н. В. Бровка, Л. Г. Третьякова. - Мн.: БГУ, 2010.
6. Расолько, Г.А. Использование информационных технологий в курсе вузовской математики. В 3-х частях. Часть 2. Решение задач в пакетах MathCad и Mathematica. Учеб.-метод. пособие / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень, Л. Г. Третьякова. - Мн.: БГУ, 2011.
7. Расолько, Г. А. Использование информационных технологий в курсе вузовской математики. В 3-х частях. Часть 3. Решение задач аналитической геометрии в пакете MathCad. Учеб.-метод. пособие / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. - Мн.: БГУ, 2012.
8. Расолька, Г. А. Заданні вылічальнай практыкі па курсу «Метады праграмавання і інфарматыка»: дапаможнік для студэнтаў мех.-мат. фак. спец. 1-31 03 01-02 «Матэматыка (навукова-педагагічная дзейнасць)» / Г. А. Расолька, Е. В. Крэмень, Ю. А. Крэмень. – Мінск: БДУ, 2013. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/32346>
9. Расолько, Г. А. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Методы программирования и информатика» для специальности 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/123456789/32349>
10. 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>

Дополнительная:

1. 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.
2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы : учеб. пособие / А. В. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. М. : Вильямс, 2000.
3. Вирт, Н. Алгоритмы + структуры данных = программы / Н. Вирт. М. : Мир, 1985.
4. Кетков, Ю.Л. Свободное программное обеспечение Free Pascal для студентов и школьников / Ю.Л. Кетков, А.Ю. Кетков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
5. Кнут, Д. Искусство программирования : в 3 т. / Д. Кнут. М. : Вильямс, 2000. Т. 3 : Сортировка и поиск.

6. Кормен, Т. Алгоритмы. Построение и анализ / Т. Кормен [и др.]. 2-е изд. М. : Вильямс, 2005.
7. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. М. : Мир, 2002.
8. Морозов, А. В. Введение в теорию фракталов / А. В. Морозов. М., Ижевск : Ин-т компьютерных исслед., 2002.
9. Павловская, Т. А. Pascal. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. СПб. : Питер, 2004.
10. Пайтген, Х.-О. Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем / Х.-О. Пайтген, П. Х. Рихтер. М. : Мир, 1993.
11. Программирование на языке Паскаль: задачник / под ред. О. Ф. Усковой. СПб. : Питер, 2002.
12. Ускова, О. Ф. Программирование алгоритмов обработки данных / О. Ф. Ускова. СПб. : БХВ-Петербург, 2003.