


БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям  
 О.И. Чуприс  
2019  
(дата утверждения)  
Регистрационный № 6581

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ (ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ) ПРАКТИКИ**

**для специальности**

1-31 03 08 — Математика и информационные технологии  
(по направлениям)

**направления специальности:**

- 1-31 03 08-01 — Веб программирование и интернет-технологии;
- 1-31 03 08-02 — Математическое и программное обеспечение мобильных устройств;

2019 г.

**Составители:**

В.С. Романчик, заведующий кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Н.А. Аленский, старший преподаватель кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования ММФ.

**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 (далее 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 2 и 4 семестров указанных выше направлений специальности очной формы получения высшего образования первой степени.

Продолжительность практики составляет 4 недели. В соответствии с учебным планом она проводится во втором и четвертом семестрах.

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 08 - 2014 и учебных планов направлений специальности 2014г.

Целью практики является формирование навыков решения практических задач с использованием современных информационных технологий и изучение инженерии программного обеспечения.

Основными задачами 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;

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 новых информационных технологий.

В соответствии с образовательным стандартом первой ступени высшего образования для указанных направлений специальности после прохождения практики студент должен

**приобрести практический опыт:**

в проведении теоретических и прикладных научных исследований в области математики, анализа данных, математических методов в экономике и компьютерных информационных технологий;

в использовании математических моделей при изучении и анализе естественнонаучных и экономических процессов;

**знать:**

современные методы математического исследования, моделирования и проектирования информационных систем;

новые сетевые компьютерные информационные системы;

методы решения научно-технических, математических и информационных задач с их использованием;

методы тестирования информационных приложений;

**уметь:**

решать типовые задачи математики и информатики;

работать в локальных и глобальных сетях и Интернет;

применять современные информационные технологии и методы решения научных и прикладных задач для разработки программного обеспечения;

уметь вести совместную разработку и работать в команде.

**Требования к содержанию и организации практики в соответствии с ОСВО 1-31 03 08-2014.**

Практика организуется на базе специализирующей кафедры. Задача практики — ознакомление в конкретных условиях с организацией работы соответствующей структурной единицы и выполнение конкретного индивидуального задания, связанного со специальностью.

**При прохождении практики формируются или развиваются следующие компетенции.**

**Академические:**

- 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 порождать 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.

#### **Социально-личностные:**

- 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.

#### **Профессиональные:**

- ПК-1. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики, анализа данных и информационных технологий.
- ПК-3. Использовать и развивать современные достижения информационных технологий, в том числе в области математики.
- ПК-4. Самостоятельно работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой, в том числе с доступной в компьютерных сетях.
- ПК-5. Проводить исследования в области решения научно-производственных задач и оценивать эффективность таких решений.
- ПК-6. Разрабатывать научно-техническую документацию и практические рекомендации по использованию научных исследований.
- ПК-7. Исследовать патентоспособность разрабатываемых моделей и устройств и показатели технического уровня разработок программного обеспечения.
- ПК-9. Применять в производственной и научной деятельности основные законы и методы естественнонаучных дисциплин.
- ПК-13. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-14. Анализировать и оценивать собранные данные.

- ПК-15. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками научно-производственного процесса.
- ПК-16. Готовить доклады, материалы к презентациям.
- ПК-17. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-18. Владеть современными средствами телекоммуникаций.
- ПК-21. Определять цели инноваций и способы их достижения.
- ПК-22. Работать с научной, технической и патентной литературой.
- ПК-24. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий.
- ПК-27. Реализовывать инновационные проекты в профессиональной деятельности.

## **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;
- оборудование, аппаратуру, электронно-вычислительную технику, контрольно-измерительные приборы и инструменты, используемые в учебном процессе, научных исследованиях и практической работе;
- создание и обеспечение безопасных и здоровых условий труда при работе с вычислительной техникой.

При прохождении практики студенты разрабатывают и исследуют:

- математические структуры и модели;
- математические модели в информационных, экономических и финансовых системах;
- алгоритмы и методы решения задач в рамках полученных математических моделей;
- информационные технологии и программное обеспечение для решения полученных задач;
- анализ данных на основе методов теории вероятностей и математической статистики, вычислительной математики, дискретной математики;
- автоматизированные системы управления в целом и отдельные их модули;

- базы данных и системы управления базами данных;
- компьютерные сети, Internet и Intranet технологии.

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

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 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, которые содержат расширенный спектр математических (из алгебры, геометрии, математического анализа и других разделов), финансово-экономических и информационно - поисковых задач. В заданиях предусмотрена обработка различных типов и структур данных: скалярных (целых, вещественных, символьных, логических), указателей, одномерных массивов и матриц, строк и их массивов, списков, структур и классов 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 программный продукт для её решения. При этом используются объектно-ориентированные языки программирования C++ и Java, а также языки и инструменты разработки Веб - сайтов и Веб приложений.

Практика является продолжением дисциплины “Методы программирования и информатика”, которая изучается на первом и втором курсах в форме поточных лекций и лабораторных занятий по группам или подгруппам. Две другие дисциплины, осваиваемые в процессе практики – это Веб программирование и Информационные технологии.

**Во втором семестре** практика проводится в БГУ в течение семестра по расписанию или после летней сессии. На первой неделе практики студент должен решить примерно 20 задач по программированию на C++ по следующим темам.

1. Ввод, вывод, линейные алгоритмы и программы. Расчет по формулам.
2. Разветвляющиеся алгоритмы, условные операторы.
3. Циклы, циклические алгоритмы. Вычисление определённых интегралов.
4. Функции. Вычисление конечных и бесконечных сумм.

5. Функции. Задачи целочисленной арифметики.
6. Одномерные массивы и функции. Вычисления и поиск в массиве. Сортировка одномерных массивов.
7. Геометрические задачи.
8. Битовые операции. Упаковка и распаковка информации.
9. Матричные задачи. Матрицы и функции. Сортировка матриц.
10. Строки.

Кроме этого, на второй неделе практики, студент должен выполнить задания по следующим темам Веб-конструирования.

1. Тестирование навыков фронт-энд разработчика (HTML+CSS).
2. Установка основных инструментов и фреймворков.
3. Верстка сайтов (Bootstrap+GitHub).
4. Хостинг сайтов. Установка вебсерверов.
5. CMS – быстрое создание сайтов.

**В четвёртом семестре** одна неделя практики проводится в БГУ в течение семестра по расписанию по следующим примерным темам.

1. Методы, средства и инструменты проектирования информационных систем.
2. Разработка интерфейсов приложений (GUI-C++, React, Angular).
3. Совместная разработка проектов (Git др.).

Вторая неделя практики проводится после летней сессии в БГУ или в ИТ – компаниях по следующим темам:

4. Разработка Back-end части Веб – приложения. Тестирование знаний и умений студентов.
5. Мобильные приложения.
6. Фреймворки JS.
7. Фреймворки PHP (Laravel и др.).
8. Разработка кроссплатформенных веб-приложений.
9. Тестирование веб-приложений.

### **3. 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. В соответствии с учебным планом ее общий объем для двух курсов (1-й и 2-й) составляет 4 недели (216 часов), одинаковый для студентов всех направлений специальностей.



Во втором семестре практику студенты проходят в учебных аудиториях и компьютерных классах факультета, как правило, под руководством преподавателей кафедры. Диспетчер факультета аудиторные занятия по вычислительной практике включает в общее факультетское расписание (обычно по 2 часа в неделю).

В четвертом семестре практика может проводиться на учебно-производственных объектах вузов, в организациях, соответствующих профилю подготовки специалистов.

При прохождении практики во внешних организациях проводится инструктаж по технике безопасности у ответственного за технику безопасности организации с обязательным документальным оформлением в соответствующем журнале. Назначается руководитель практики от организации, согласуется режим работы, выделяется рабочее место для практиканта. Проводится предварительное ознакомление с научно-исследовательской, учебной и производственной работой организации.

С руководителем практики от организации согласовывается перечень реальных практических, научно-исследовательских и экспериментальных работ, к выполнению которых будет привлекаться практикант, определяется литература, оборудование, необходимые для их выполнения.

Все поставленные перед практикантом задания должны выполняться им самостоятельно в тесном взаимодействии с руководителем практики и сотрудниками организации. Их помощь в ходе выполнении работ должна заключаться в консультациях, пояснениях и проверке выполненных работ.

### **3.2. 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 и Веб технологиям, изданные последние 10 лет.

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

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

- 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.

#### **3.4. Требования по составлению отчёта.**

Все основные этапы практики фиксируются в отчете, который составляется практикантом. В отчёте указывается цель практики, постановка задачи, обзор литературы, описание использованных аппаратных и программных средств, результаты, полученные практикантом, и рекомендации по их использованию. Обязательными разделами отчёта являются "Введение", "Постановка задачи", "Обзор", "Результаты", "Рекомендации", следующие в указанном порядке. Отчёт должен содержать пояснительные иллюстрации, схемы, рисунки и по объёму составлять 15-20 страниц. В случае прохождения практики во внешней организации отчет подписывается студентом, непосредственным руководителем практики от организации и утверждается руководителем (заместителем руководителя) организации. По окончании практики руководитель практики от организации оформляет письменный отзыв о прохождении практики студентом.

### 3.5. Подведение итогов практики.

Дифференцированный зачет студент сдает руководителю практики от кафедры в течение первых двух недель после окончания практики в соответствии с графиком образовательного процесса. При этом критериями оценки являются актуальность тематики, уровень сложности заданий, достоверность полученных результатов, степень самостоятельности и своевременность выполнения заданий, объём и качество проделанной работы, отзыв руководителя.

Если практика проходит после летней экзаменационной сессии, то дифференцированный зачет студент может сдавать руководителю практики от кафедры в течение первых двух недель следующего учебного года. Если дифференцированный зачет по практике проводится после издания приказа о назначении студенту стипендии, то поставленная отметка относится к результатам следующей сессии.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв руководителя практики от организации (в случае прохождения практики во внешней организации), неудовлетворительную отметку при сдаче дифференцированного зачета руководителю практики от кафедры, повторно направляется на практику в свободное от обучения время.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Н. А. Аленский*. 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. *Н. А. Аленский*. 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. *Н. А. Аленский*. 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>
4. *Н. А. Аленский*. Практическое руководство по языку C++: учеб.пособие./ Н. А. Аленский. — Минск: АПО, 2007. — 276 с.  
<http://elib.bsu.by/handle/123456789/32542>
5. *В.С. Романчик, А.Е. Люлькин*. C++. Лабораторные работы по курсу «Методы программирования». – Мн.: БГУ, 2006. – 53с.
6. *В.С. Романчик, А.Е. Люлькин*. Программирование в C++ Builder. Учебное пособие по курсу «Методы программирования». – Мн.: БГУ, 2007. – 126с.

7. *Блинов, И.Н.* Java. Методы программирования: учебно-методическое пособие / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Четыре Четверти, 2013. – 895 с.

8. Романчик В.С. Веб программирование. Учебное пособие. / В.С. Романчик. – Минск: БГУ, 2013- 408 с.

9. Методы программирования. Сборник задач [Электронный ресурс]: пособие с грифом УМО вузов РБ / Н.А. Аленский, Д.Е. Мармыш. — Минск, БГУ, 2018. — 92с.

**<http://elib.bsu.by/handle/123456789/214582>**