ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информатика и информационная безопасность»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ» (Б1.В.ДВ.5.2)

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность  
автоматизированных систем»

по специализации

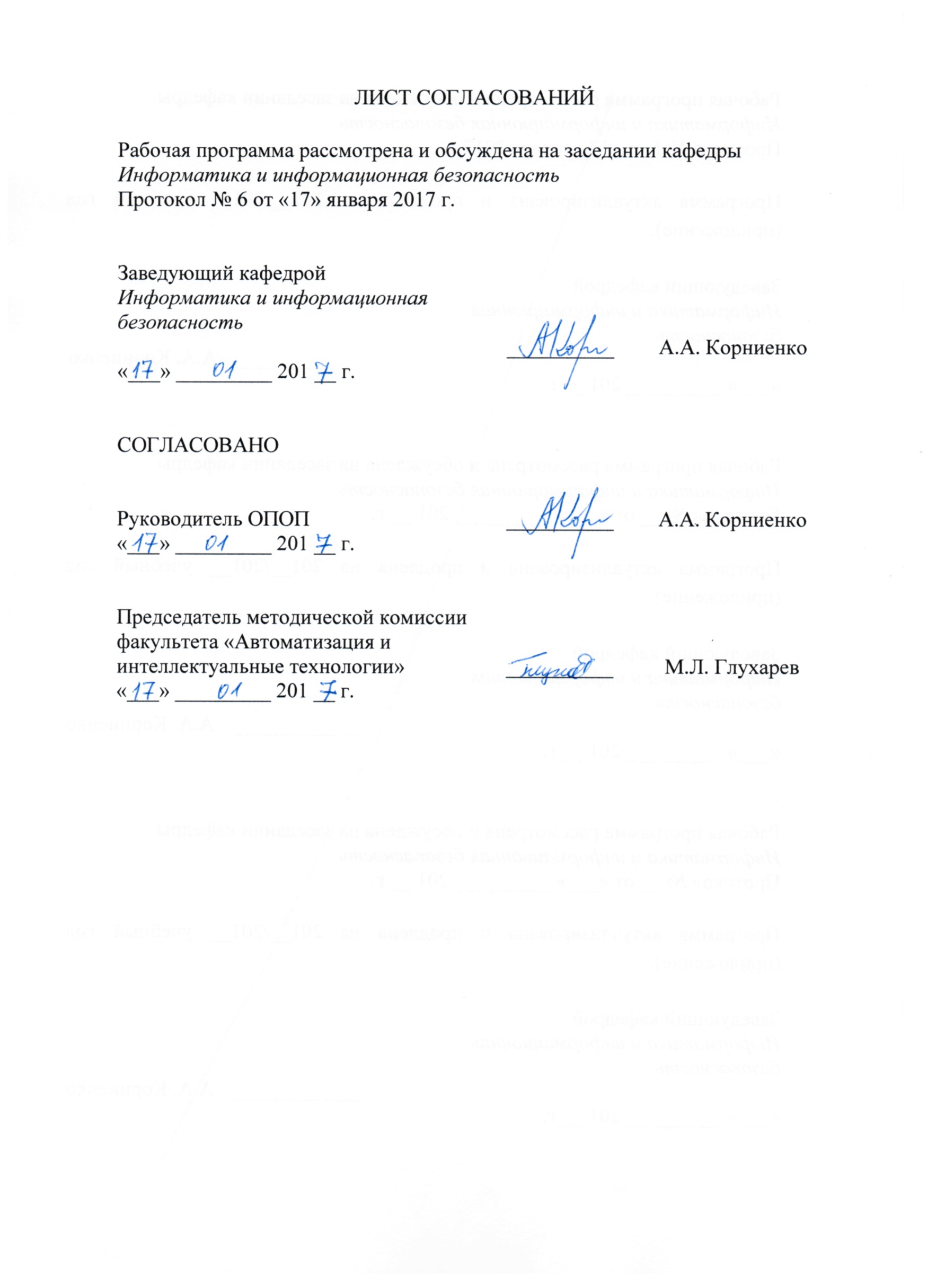
«Информационная безопасность автоматизированных систем на транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2017





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» декабря 2016 г., приказ № 1509 по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», по дисциплине «Функциональное программирование».

Целью изучения дисциплины «Функциональное программирование» (Б1.В.ДВ.5.2) является получение студентами знаний и навыков, необходимых для разработки кроссплатформенного прикладного программного обеспечения, а также программного обеспечения для встраиваемых систем и мобильных платформ.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* обучение студентов принципам построения и сопровождения программных продуктов, моделям программирования и паттернам проектирования.
* обучение студентов практическому применению технологий и средств прикладного программирования, предоставляемых современными языками программирования и средами разработки.
* обучение студентов разработке кроссплатформенного программного обеспечения с графическим интерфейсом пользователя.
* обучение студентов основам разработки программного обеспечения для встраиваемых систем и мобильных платформ.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* приемы объектно-ориентированного проектирования;
* различия при решении поставленной задачи для разных операционных систем;
* возможности, предоставляемые языками C++ и Python, для решения задач прикладного программирования;
* виды задач, решаемых с помощью набора библиотек Qt;
* возможности основных классов и модулей набора библиотек Qt, применяемые при разработке;
* правила оформления исходного кода программы;
* часто встречающиеся и возможные ошибки, а также методы их поиска при разработке прикладных программ;
* средства разработки прикладных программ;
* средства отладки прикладных программ.

**УМЕТЬ**:

* составлять требования к разрабатываемой программе;
* принимать обоснованное решение относительно выбора инструментария и технологий для решения поставленных задач;
* определять оптимальный вариант решения задачи при наличии альтернатив;
* решать поставленные задачи по другим изучаемым курсам с применением технологий и средств прикладного программирования.

**ВЛАДЕТЬ**:

* навыками проектирования архитектуры программного обеспечения;
* навыками разработки программного обеспечения с применением современных технологий и инструментальных средств;
* навыками разработки интерфейса пользователя;
* навыками тестирования прикладных программ;
* навыками составления документации в соответствии с современными требованиями.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способность применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности (ОПК-3);
* способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ОПК-8).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**:

* способность участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности (ПК-9).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Функциональное программирование» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 84  34  16  34 | 84  34  16  34 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний | Э, КР | Э, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 180/5 | 180/5 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1. | Введение в паттерны проектирования | Паттерны проектирования. Описание паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения. Применение паттернов при разработке прикладного программного обеспечения. |
| 2. | Общие сведения о языке С++ | Основные элементы языка С++: алфавит, переменные, константы, типы данных, основные операции, стандартные функции, структура программы и средства ввода-вывода данных. Операторы управления. Статические и динамические массивы и матрицы. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | Язык Python и его особенности | Основные элементы языка Python: алфавит, переменные, константы, типы данных, основные операции, стандартные функции, структура программы и средства ввода-вывода данных. Операторы управления. Статические и динамические массивы и матрицы. Особенности языка Python. |
| 4. | Знакомство с Qt. Подготовка к работе | Основные сведения о наборе библиотек Qt. Использование библиотек Qt для разработки прикладных программ на языке С++. Особенности и реализация PyQt для языка Python. Ознакомление с процессом подготовки окружения для разработки. Описание среды разработки Qt Creator и вспомогательного инструментария разработчика. |
| 5. | Создание графического интерфейса средствами Qt | Изучение виджетов - визуальных элементов, из которых состоит графический интерфейс пользователя, их компоновка, политика размеров, сигнально-слотовые соединения, элементы графического интерфейса и их использование. |
| 6. | Собственные классы в Qt. Создание элементов графического интерфейса | Изучение базового объекта QObject. Управления памятью. Иерархия объектов. События и их обработка. Фильтры и распространение событий. Создание собственного элемента интерфейса. |
| 7. | Разработка Web-приложений | Обсуждается одна из основных сфер прикладного программирования: разработка распределенных сетевых приложений с Web-интерфейсом. Рассматриваются технологии CGI и Servlet, вопросы безопасности сетевых приложений. |
| 8. | Работа с базой данных | Вопросы проектирования структуры баз данных. Обработка хранимых в базе данных. Взаимодействие с базой данных через высокоуровневые интерфейсы языков программирования. Основы языка SQL. |
| 9. | Многопоточные вычисления | Построение многопоточных приложений. Распараллеливание обработки данных. Модель конкурентного взаимодействия потоков. |
| 10 | Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя | Основы проектирования графических интерфейсов пользователя. Рассмотрение архитектур графических подсистем. Сравнение графических библиотек. |
| 11. | Обработка текстов. Регулярные выражения. Unicode | Обработка текстовой информации. Алгоритмы над строками. Синтаксис и семантика регулярных выражений. Использование Unicode. |
| 12. | Общие сведения о библиотеке MathGL | Рассмотрение вопросов визуализации данных и построения графических зависимостей. Использование кроссплатформенной библиотеки MathGL. |
| 13. | Элементы функционального программирования | Рассмотрение вопросов построения приложений с использованием функциональной парадигмы программирования. Функциональные и рекурсивные алгоритмы. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1. | Введение в паттерны проектирования | 4 | 2 | 4 | 7 |
| 2. | Общие сведения о языке С++ | 2 | 2 | — | 6 |
| 3. | Язык Python и его особенности | 2 | 2 | — | 6 |
| 4. | Знакомство с Qt. Подготовка к работе | 1 | 2 | — | 2 |
| 5. | Создание графического интерфейса средствами Qt | 2 | 2 | — | 2 |
| 6. | Собственные классы в Qt. Создание элементов графического интерфейса | 4 | — | 2 | 2 |
| 7. | Разработка Web-приложений | 4 | 2 | 4 | 4 |
| 8. | Работа с базой данных | 4 | 2 | 4 | 4 |
| 9. | Многопоточные вычисления | 4 | — | 4 | 4 |
| 10 | Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя | 2 | — | 4 | 6 |
| 11. | Обработка текстов. Регулярные выражения. Unicode | 2 | — | 4 | 2 |
| 12. | Общие сведения о библиотеке MathGL | 2 | — | 4 | 2 |
| 13. | Элементы функционального программирования | 1 | 2 | 4 | 4 |
| **Итого** | | 34 | 16 | 34 | 51 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1. | Введение в паттерны проектирования | Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс]: Пер. с англ. - Москва: ДМК Пресс, 2000. – 368 с.: ил. - (Для программистов). |
| 2. | Общие сведения о языке С++ | Академия ALT Linux: Программирование на языке С++ в среде Qt Creator [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/3479/721/info |
| 3. | Язык Python и его особенности | Академия ALT Linux: Практикум по алгоритмизации и программированию на Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/3489/731/info |
| 4. | Знакомство с Qt. Подготовка к работе | Академия ALT Linux: Программирование на языке С++ в среде Qt Creator [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/3479/721/info |
| 5. | Создание графического интерфейса средствами Qt | Академия ALT Linux: Программирование на языке С++ в среде Qt Creator [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/3479/721/info |
| 6. | Собственные классы в Qt. Создание элементов графического интерфейса | Академия ALT Linux: Программирование на языке С++ в среде Qt Creator [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/3479/721/info |
| 7. | Разработка Web-приложений | Язык программирования Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info |
| 8. | Работа с базой данных | Язык программирования Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info |
| 9. | Многопоточные вычисления | Язык программирования Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info |
| 10 | Создание приложений с графическим интерфейсом пользователя | Язык программирования Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info |
| 11. | Обработка текстов. Регулярные выражения. Unicode | Язык программирования Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info |
| 12. | Общие сведения о библиотеке MathGL | Академия ALT Linux: Программирование на языке С++ в среде Qt Creator [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/3479/721/info |
| 13. | Элементы функционального программирования | Язык программирования Python [Электронный ресурс]: НОУ ИНТУИТ: http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс]: Пер. с англ. - Москва: ДМК Пресс, 2000. – 368 с.: ил. - (Для программистов).
2. М. Шлее Qt 4.5 Профессиональное программирование на C++ — СПб.: «БХВ-Петербург», 2010. — С. 896.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Механизм включения в языке программирования С++ : метод. указания / ПГУПС, каф. "Информ. и вычислит. системы" ; сост. Г. Ф. Довбуш. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 23 с.
2. Страуструп, Бьерн. Дизайн и эволюция C++ [Электронный ресурс] / Б. Страуструп. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 448 с. : ил. - (Для программистов).

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sdo.pgups.ru/](https://clck.yandex.ru/redir/nWO_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHQxUjhzSWFYVGhXU3JfTEdTY2JPeVRZR0xKdjAzQkRCSko1NlJTd2UxVnRZOWJ3NkhNSG5nRGFZbGdOVmE4T194clZwME1VcDhFOU5VcjlaUDk0MWF3QWMzZU9idjVRajA&b64e=2&sign=5a9122886b8d18119545f9ca08079cfb&keyno=17) (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Научно-техническая библиотека университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://library.pgups.ru/](https://clck.yandex.ru/redir/nWO_r1F33ck?data=NnBZTWRhdFZKOHQxUjhzSWFYVGhXZDVCOHVPSVNvZHd3VEZ4ZVFxVlJnRm1UVG9fYjAzVWJ2S1NkUlQ1Tld6ZjFCRFZ6dDFvd2FLU2k0Unh3T0ZkYmFtcXE5X2prQmdiRlgyaGVtejFSUmNldVBOc3ZjdnFfcktNb3haSDJNZlRJYzA1bEE0NS1fWVlSRlBoeU53dVFPeDNXN3drUE9WWDVHYUFKNkctQ29aOXZwYkxFNEQwM1E&b64e=2&sign=70e725131d005c182709ee9e58f210d4&keyno=17) (свободный доступ).

3. Гарант Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.garant.ru>.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Функциональное программирование» (Б1.В.ДВ.5.2):

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, интерактивная доска,видеокамеры и т.д.);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);
* перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковыесистемы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты ифорумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии исправочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Кафедра «Информатика и информационная безопасность» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Microsoft Windows 7;
* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft PowerPoint 2010

. **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

* помещение для проведения лабораторных работ (ауд. 2-104), укомплектованное специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
* помещение для проведения лекционных занятий (ауд. 2-104), укомплектованное специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
* помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 2-104) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
* помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 2-104) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).
* помещения для самостоятельной работы (ауд. 2-104) (требования к помещениям в соответствии с ФГОС).

