ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«АКАДЕМИЯ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Институт криптографии, связи и информатики

Факультет информационной безопасности

Кафедра № 733

Для служебного пользования

Экз. №\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ИКСИ

Академии ФСБ России

полковник

А.Б. Пичкур

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Языки программирования»

Основные образовательные программы:

специальность: 10.05.06 Криптография,

специализация «Теоретическая криптография»,

код потока 2400;

специальность: 10.05.06 Криптография,

специализация «Прикладная криптография»,

код потока 2410;

специальность: 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности,

специализация «Автоматизация информационно-аналитической деятельности»,

код потока 2420;

специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность,

специализация «Анализ безопасности компьютерных систем»,

код потока 2430;

специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность,

специализация «Специальные технологии противодействия компьютерным атакам»,

код потока 2432;

специальность: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем,

специализация «Автоматизированные информационные системы специального назначения»,

код потока 2500;

специальность: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем,

специализация «Высокопроизводительные вычислительные системы специального назначения»,

код потока 2510;

специальность: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем,

специализация «Специальные технологии информационной безопасности»,

код потока 2512;

специальность: 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем,

специализация «Мониторинг в телекоммуникационных системах»,

код потока 2520;

специальность: 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем,

специализация «Системы представительской связи»,

код потока 2530;

специальность: 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем,

специализация «Сети специальной связи»,

код потока 2540;

специальность: 10.05.07 Противодействие техническим разведкам,

специализация «Разработка и эксплуатация специальной техники»,

код потока 2570.

Рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры № 733

11.06.2021 г., протокол № 5.

# Общая характеристика учебной дисциплины

1.1. Цели учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Языки программирования» является формирование (в части касающейся) следующих компетенций:

для потока 2400:

способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов (ОПК-72400);

для потока 2410:

способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов (ОПК-72410);

для потока 2420:

способен создавать программы на языках высокого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования (ОПК-72420);

для потока 2430:

способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ (ОПК-72430);

для потока 2432:

способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ (ОПК-72432);

для потока 2500:

способен создавать программы на языках общего назначения, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ (ОПК-72500);

для потока 2510:

способен создавать программы на языках общего назначения, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ (ОПК-72510);

для потока 2512:

способен создавать программы на языках общего назначения, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ (ОПК-72512);

для потока 2520:

способен создавать программы на языке высокого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов (ОПК-72520);

для потока 2530:

способен создавать программы на языке высокого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов (ОПК-72530);

для потока 2540:

способен создавать программы на языке высокого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов (ОПК-72540);

для потока 2570:

способен создавать программы на языке высокого уровня, применять существующие реализации структур данных и алгоритмов (ОПК-72570).

1.2 Задачи учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины слушатели должны:

*знать:*

* представление данных в памяти компьютера (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

);

* основные конструкции и библиотеки языка программирования (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

);

* принципы построения программ в процедурно-ориентированной и объектно-ориентированной парадигме (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

).

*уметь:*

* реализовывать алгоритмы на языке программирования (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

);

* работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

);

* использовать сторонние библиотеки (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

).

*владеть:*

* навыками разработки, отладки, документирования и тестирования программ по поставленной спецификации (

ОПК-72400,

ОПК-72410,

ОПК-72420,

ОПК-72430,

ОПК-72432,

ОПК-72500,

ОПК-72510,

ОПК-72512,

ОПК-72520,

ОПК-72530,

ОПК-72540,

ОПК-72570

).

1. Содержание программы
   1. Сводные данные по бюджету учебного времени

|  |  |
| --- | --- |
| Виды учебной работы | Количество часов |
| **Общая трудоемкость** учебной дисциплины | **360** |
| **Аудиторные занятия** (всего часов) | **144** |
| *В том числе:* |  |
| *лекционного типа* | 40 |
| *семинарского типа* | 104 |
| *В том числе:* |  |
| практические занятия | 100 |
| контрольные работы | 4 |
| **Самостоятельная работа** (всего часов) | **178** |
| *В том числе:* |  |
| домашние задания | 108(19 дз) |
| другие виды самостоятельной работы | 70 |
| **Промежуточная аттестация (**всего часов) | **38** |
| *В том числе:* |  |
| зачеты | 2 |
| экзамены | 36 |

* 1. Содержание разделов (тем) учебной дисциплины

Тема 1. Представление данных в памяти компьютера. Общие сведения о языках программирования.

Классическая архитектура компьютера.
Принципы фон Неймана.
Перевод целых чисел между системами счисления.
Представление числовой и текстовой информации в памяти компьютера.

Тема 2. Введение в язык программирования C++. Средства описания данных и средства описания действий.

Общие сведения о языках программирования и их классификация. Назначение языков программирования. Парадигмы программирования. Стандарты языков C и C++. Этапы преобразования исходных кодов программ в исполняемые модули.

Тема 3. Простые типы данных в языках C/C++.

Уровни типизации. Простые типы данных в языках программирования. Преобразование типов в языках C и С++.

Тема 4. Функции и операторы управления ходом выполнения программы.

Условные операторы и операторы выбора. Операторы цикла. Операторы передачи управления.

Тема 5. Составные типы данных.

Указатели. Одномерные и многомерные массивы. Использование статической и динамической памяти. Структуры, битовые поля, перечисления и объединения.

Тема 6. Ввод-вывод средствами языка C.

Форматированный ввод и вывод данных средствами языка C. Работа с файлами.

Тема 7. Основы объектно-ориентированного программирования.

Понятия абстракции и абстрактного типа данных. Основные понятия и принципы ООП. Класс в C++. Члены класса. Конструкторы и деструкторы класса. Перегрузка операторов. Дружественные функции и классы.

Тема 8. Наследование и повторное использование кода. Полиморфизм.

Виды наследования. Правила использования конструкторов и деструкторов. Множественное наследование. Виртуальные функции и динамический полиморфизм. Абстрактные классы и интерфейсы.

Тема 9. Обработка исключительных ситуаций.

Механизм обработки исключений. Объявление пользовательских классов исключений. Перехват и ретрансляция исключений. Структурная обработка исключений.

Тема 10. Стандартная библиотека шаблонов и тип string.

Структура библиотеки STL. Контейнеры и их общая характеристика. Итераторы. Виды итераторов. Тип std::string. Алгоритмы STL и их общая характеристика. Применение алгоритмов к контейнерам STL. Применение алгоритмов STL к пользовательским контейнерам. Функторы.

Тема 11. Регулярные выражения.

Применение регулярных выражений при обработке текстовых данных.

Тема 12. Системы сборки, использование стороннего кода.

Системы автоматической сборки. Система автоматической сборки CMake. Статические и динамические библиотеки, их разработка и использование. Мендежеры пакетов. Библиотека Boost.

Тема 13. Новые возможности и перспективы.

Нововведения современных стандартов языка C++. Перспективы развития языка C++.

# Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

# Методические рекомендации преподавателям по реализации программы учебной дисциплины

Методические рекомендации преподавателям по реализации программы учебной дисциплины формируются в установленном порядке в виде отдельного документа.

1. Условия реализации программы учебной дисциплины

# 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

*а) основная литература:*

1. Прата С. Язык программирования C++ : Лекции и упражнения / С. Прата . – 6-е изд. – М. : Вильямс, 2014, 2015, 2016, 2017 , 1248 с . (50)
2. Шилдт Г. C++. Базовый курс. 3-е изд. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2014, 2015, 2016, 2018, 620 с . (80)
3. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Учебник. – СПб.: Питер, 2007, 2008 , 2009, 2010, 2011, 2015, 2017. (60)
4. Петухова Н. Н. Языки программирования: Курс лекций. Ч. 1. – М.: в/ч 33965, 2019. – 296 с. (55)
5. Петухова Н. Н. Языки программирования. Ч. 2: курс лекций. / Н. Н. Петухова. – М.: в/ч 33965, 2019. – 288 с. (55)
6. Беляева Л.Ф. Программирование на языке С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ф. Беляева. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр медиа, 2018. – 81 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72466.html.

*б) дополнительная литература:*

1. Макаров Е.А. Языки программирования: учебно-методическое пособие. Ч.1. – М.:в/ч 33965, 2016. – 168 с.
2. Макаров Е.А. Языки программирования: учебное пособие. Ч.2. – М.:в/ч 33965, 2015. – 164 с.
3. Петухова Н.Н., Демидова А.Н. Языки программирования (С/С++): Практикум. Ч. 1. – М.: Типография в/ч 33965, 2014. – 292 с. (55)
4. Петухова Н.Н., Демидова А.Н. Языки программирования (С++): Практикум. Ч. 2. – М.: Типография в/ч 33965, 2014. – 148 с. (57)
5. Петухова Н.Н., Демидова А.Н. Языки программирования (С++): Практикум. Ч. 3. – М.: Типография в/ч 33965, 2016. – 232 с. (60)
6. Петухова Н.Н., Демидова А.Н. Языки программирования (С++): Практикум. Ч. 4. – М.: Типография в/ч 33965, 2017. – 140 с. (60)
7. Хортон А.Visual C++ 2010: полный курс.: Пер.с англ. – М.:ООО «И. Д. Вильямс», 2011. – 1216 с.

# 3.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий требуется презентационное оборудование (ноутбук или настольный персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

Для проведения практических занятий требуется наличие компьютерного класса, оборудованного вычислительной техникой (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core i7, 16 Гбайт ОЗУ, 500 Гбайт SSD) из расчёта одно рабочее место на одного обучающегося.

Для эффективной работы в рамках дисциплины рекомендуется иметь возможность работать с исходными текстами программ, сохраненными на съёмных накопителях информации.

*Необходимое программное обеспечение и иные информационные средства:*

1. Microsoft Visual Studio Community Edition (версии 2017 или 2019).
2. Текстовый редактор Notepad++.
3. CMake (версия не ниже 3).
4. VMWare Workstation.
5. Компилятор gcc (для ОС Linux).
6. Средства тестирования программ gtest, NUnit, OpenCppCoverage, dotCover.

4. Оценка качества освоения программы

В целях оценки качества освоения программы дисциплины в соответствии с расписанием учебных занятий и расписанием экзаменов проводятся мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Соответствующие оценочные материалы – задания (вопросы, билеты и др.) включаются в состав учебно-методического комплекса по учебной дисциплине, разрабатываются и утверждаются в установленном порядке.

Контрольные задания, билеты*,* программа тестирования для проведения мероприятий промежуточной аттестации составляются с учетом максимально возможного охвата тем учебной дисциплины вопросами (задачами, практическими заданиями). При этом достоверность оценки достижения соответствующих результатов обучения, проверка которой выносится на промежуточную аттестацию, обеспечивается случайным выбором контрольного задания в процессе её прохождения.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации могут исключать проверку достижения отдельных результатов обучения, по которым в ходе текущего контроля успеваемости, предусмотренного рабочим учебным планом, не получены неудовлетворительные результаты.

Формы и процедуры оценивания результатов обучения установлены в соответствии с ведомственным нормативным правовым актом, регламентирующим организацию учебной и методической работы в образовательном учреждении ФСБ России, и включают в себя:

– варианты заданий на контрольные работы №№ 1‑2 (контрольная работа проходит в форме теста и решения задач);

– список заданий для выполнения долгосрочных домашних заданий №№ 1‑19 (решение задач осуществляется с предоставлением исходного кода слушателями);

по промежуточной аттестации:

– вопросы, билеты и задания для проведения зачета в 1 семестре;

– вопросы, билеты и задания для проведения экзамена в 2 семестре;

# Перечень домашних заданий приведен в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | № темы  дисциплины | Наименование домашнего задания |
| 1 семестр | | |
| 1. | 1 | Представление числовой и текстовой информации в памяти компьютера. |
| 2. | 3 | Простые типы данных в языках C/C++ и операции над ними. |
| 3. | 4 | Применение операторов ветвления при разработке программ на языках C/C++. |
| 4. | 4 | Применение операторов цикла при разработке программ на языках C/C++. |
| 5. | 5 | Обработка одномерных и двумерных массивов данных. |
| 6. | 5 | Обработка данных в виде структур языка C. |
| 7. | 6 | Обработка текстовой информации средствами языка C. |
| 8. | 6 | Разработка программ с применением указателей на функции. |
| 9. | 6 | Определение перегрузок функции в статической библиотеке. |
| 2 семестр | | |
| 10. | 7 | Разработка пользовательского типа данных в виде класса языка C++. |
| 11. | 7 | Разработка класса языка C++ с перегрузкой операторов, в том числе операторов вставки в поток и извлечения из потока. |
| 12. | 8 | Разработка иерархии классов с поддержкой динамического полиморфизма. |
| 13. | 10 | Разработка программы на языке C++ с поддержкой обработки исключительных ситуаций. |
| 14. | 10 | Разработка шаблонного класса. |
| 15. | 10 | Разработка шаблонного контейнера. |
| 16. | 10 | Разработка шаблонного контейнера с итераторами, совместимыми с STL. |
| 17. | 11 | Поиск форматированных данных в тексте с помощью регулярных выражений. |
| 18. | 11 | Обработка текстовых данных с помощью регулярных выражений. |
| 19. | 12 | Разработка кроссплатформенного приложения с системой сборки CMake. |

В качестве оценки при выполнении долгосрочных домашних заданий №№ 1‑19 выставляется «зачтено» или «не зачтено». В качестве оценки при выполнении контрольных работ №№ 1‑2, сдаче семестровых экзаменов выставляется «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В качестве критериев выставления оценки контрольных работ, оценки долгосрочных домашних заданий, а также ответа на теоретические вопросы билета используются положения п. 40 Инструкции, утвержденной приказом ФСБ России от 25.03.2009 г. № 111/ДСП.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена в двух частях: практическая часть предусматривает тестирование и решение задачи, теоретическая – устный опрос по билету, который включает два теоретических вопроса.

При проведении тестирования на зачете оценка выставляется по следующим критериям: менее 50% правильных ответов – «не зачтено», 50% и более – «зачтено». Общая оценка по зачету «зачтено» формируется в случае получения «зачтено» по результатам тестирования, успешного решения практической задачи, получения «зачтено» по результатам устного опроса по билету, а также успешной сдачи всех предусмотренных программой домашних заданий, и успешного написания контрольной работы, в иных случаях выставляется оценка «не зачтено».

При проведении тестирования на экзамене оценка выставляется по следующим критериям: менее 41% правильных ответов – «неудовлетворительно», 41-60% – «удовлетворительно», 61-80% – «хорошо», более 80% – «отлично». Для получения положительной оценки за практическую часть требуется пройти тестирование на оценку не меньше, чем «удовлетворительно», и верно решить задачу. В качестве общей оценки по экзамену выставляется наименьшая из оценок, полученных за практическую и теоретическую часть. Если не сдано хотя бы одно из предусмотренных программой домашних заданий или контрольная работа написана на оценку «неудовлетворительно», обучающийся к экзамену не допускается.

Компетенция, формирование которой обеспечивает учебная дисциплина с указанием этапов ее формирования, сопоставленных с результатами обучения, а также мероприятиями текущего контроля и промежуточной аттестации, приведена в таблице.

Уровень сформированности указанной в таблице компетенции на каждом этапе оценивается по следующей шкале: «сформирована», «не сформирована». При этом показателями оценивания уровня сформированности является достижение соответствующих результатов обучения, указанных в рабочей программе учебной дисциплины.

Результат обучения является достигнутым, если по результатам выполнения соответствующих контрольных заданий обучающийся не получил оценок «неудовлетворительно» и «не зачтено», а также не имеет по учебной дисциплине академической задолженности. В противном случае результат обучения не является достигнутым.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и этап формирования компетенции | Результаты обучения | Мероприятия текущего контроля1 и промежуточной аттестации2 |
| ОПК-72400 (1 этап),  ОПК-72410 (1 этап),  ОПК-72420 (1 этап),  ОПК-72430 (1 этап),  ОПК-72432 (1 этап),  ОПК-72500 (1 этап),  ОПК-72510 (1 этап),  ОПК-72512 (1 этап),  ОПК-72520 (1 этап),  ОПК-72530 (1 этап),  ОПК-72540 (1 этап),  ОПК-72570 (1 этап) | знать представление данных в памяти компьютера | ПА-ТЕОР, ПА-ТЕСТ |
| знать основные конструкции и библиотеки языка программирования | ПА-ТЕОР, ПА-ТЕСТ |
| знать принципы построения программ в процедурно-ориентированной и объектно-ориентированной парадигме | ПА-ТЕОР, ПА-ТЕСТ |
| уметь реализовывать алгоритмы на языке программирования | ПА-ПРАК |
| уметь работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения | ПА-ПРАК, ТК-ДЗ |
| уметь использовать сторонние библиотеки | ПА-ПРАК |
| владеть навыками разработки, отладки, документирования и тестирования программ по поставленной спецификации | ПА-ПРАК, ТК-ДЗ |

1 Обозначения мероприятий текущего контроля успеваемости: ТК-КР (контрольная работа), ТК-ЛР (защита отчета о лабораторной работе), ТК-ДЗ (сдача долгосрочного домашнего задания), ТК-РЕФ (сдача и защита реферата), ТК-КОЛ (сдача коллоквиума), ТК-ДОК (проверка подготовленных документов), ТК‑ПРОВ (иная проверочная работа, в том числе опрос, выполнение упражнений, собеседование), ТК‑ТЕСТ (тестирование).

2 Обозначение мероприятий промежуточной аттестации: ПА-К/Р (курсовая работа), ПА-ТЕОР (ответ на теоретический вопрос билета зачета или экзамена), ПА-ТЕСТ (тестирование в ходе зачета или экзамена), ПА-ПРАК (решение задачи (выполнение задания) билета зачета или экзамена), ПА-ПРОВ (собеседование, в том числе иная проверочная работа, включая представление документов и материалов, подготовленных в течение семестра).

Компетенция считается сформированной на соответствующем этапе, если все соотнесенные с ним результаты обучения по учебной дисциплине достигнуты. В противном случае компетенция считается не сформированной на соответствующем этапе.

5. Документы, на основе которых разработана программа учебной дисциплины. Сведения о рецензировании.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с:

– требованиями к результатам обучения по учебным курсам, дисциплинам (модулям), при прохождении практик, выполнении научно-исследовательской работы (научных исследований) обучающихся в Академии ФСБ России для потоков 2400, 2410, 2420, 2430, 2432, 2500, 2510, 2512, 2520, 2530, 2540, 2570 для наборов, начиная с 2021 года;

– рабочими учебными планами образовательных программ высшего образования – специалитет, для наборов, начиная c 2021 г., коды потоков:

Внутренняя рецензия

(должностное лицо, предоставившее рецензию, реквизиты рецензии)

6. Разработчики программы

Доцент кафедры № 733 ФИБ ИКСИ к. ф.-м. н., доцент Петухова Н.Н., начальник кафедры № 733 к. т. н. подполковник Сорокин С.Н.

Начальник кафедры № 733

ФИБ ИКСИ Академии ФСБ России

подполковник С.Н. Сорокин

\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник ФИБ ИКСИ

Академии ФСБ России

полковник В.В. Райх

\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического отдела

Академии ФСБ России

полковник Н.В. Белоусов

\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.