

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Программной инженерии и вычислительной техники
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_24.05/418-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Искусственный интеллект в сетях шестого поколения (6G) со
сверхвысокой плотностью

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.03.01 Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программирование» является: обучение студентов основам программирования.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучением основ разработки программного обеспечения на языке программирования высокого уровня. В качестве базового языка программирования выбран язык Си. Изучение построено на основе стандарта С89. Рассмотрены особенности стандарта С99. Практическая работа студентов по программированию ориентирована на использование сред программирования NetBeans и CodeBlocs.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование» Б1.О.09 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника». Изучение дисциплины «Программирование» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
3	ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
4	ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.3	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.3	Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8.1	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
ОПК-8.2	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
ОПК-8.3	Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
ОПК-9.1	Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач
ОПК-9.2	Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи
ОПК-9.3	Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			1	2
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	288	108	180
Контактная работа с обучающимися		136.6	50.25	86.35
в том числе:				
Лекции		52	20	32
Практические занятия (ПЗ)		42	16	26
Лабораторные работы (ЛР)		38	14	24
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы		2	-	2
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		2.6	0.25	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		117.75	57.75	60
в том числе:				
Курсовая работа		20	-	20
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		89.75	49.75	40
Подготовка к промежуточной аттестации		41.65	8	33.65
Вид промежуточной аттестации			Зачет	Экзамен

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			усЗ	3	4
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	288	18	126	144
Контактная работа с обучающимися		26.6	18	4.25	4.35
в том числе:					
Лекции		10	10	-	-
Практические занятия (ПЗ)		6	2	4	-
Лабораторные работы (ЛР)		6	6	-	-
Защита контрольной работы			-	-	-
Защита курсовой работы		2	-	-	2
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		2.6	-	0.25	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		248.4	-	117.75	130.65
в том числе:					
Курсовая работа		20	-	-	20
Курсовой проект			-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		228.4	-	117.75	110.65
Подготовка к промежуточной аттестации		13	-	4	9
Вид промежуточной аттестации			-	Зачет	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение	Краткая историческая справка. Цели, задачи и структура дисциплины. Знакомство со средами программирования NetBeans и CodeBlocs	1		3
2	Раздел 2. Основы структурного программирования	Этапы разработки программ. Классификация языков программирования. Характеристики программ. Алгоритм и его свойства. Типы вычислительных процессов. Графические средства представления алгоритма. Схема алгоритма. Символы схем алгоритмов. Понятие о структурном программировании. Принцип пошаговой детализации. Базовые управляющие структуры. Сквозной тестовый контроль	1		3
3	Раздел 3. Язык Си. Начальные сведения	Краткая историческая справка. Общая характеристика языков Си. Структура программы, написанной на языке Си. Директивы препроцессора. Понятие о функции. Примеры простейших программ, написанных на языке Си. Простейшие средства ввода-вывода.	1		3
4	Раздел 4. Система типов в языке Си	Понятие о типе. Сильно типизированные и слабо типизированные языки программирования. Классификация типов в языке Си. Встроенные типы и производные типы.	1		3

5	Раздел 5. Операторы, инструкции и выражения	Константы и переменные. Понятие об объекте. Оператор и выражение. Классификация операторов. Приоритет и ассоциативность операторов. Порядок вычисления выражений.	1		3
6	Раздел 6. Организация ввода вывода в Си	Организация ввода-вывода в программах, написанных на языке Си.	1		3
7	Раздел 7. Управляющие инструкции языка Си	Организация разветвлений в языке Си. Инструкция if else. Инструкция switch. Организация циклов в языке Си. Инструкция цикла for. Использование инструкции for для организации арифметических циклов в языке Си. Инструкции while и do while и программирование итерационных циклов. Инструкции break и continue. Цикл с выходом. Организация меню. Вложенные циклы	1		3
8	Раздел 8. Функции	Структура функции. Заголовок функции. Прототип функции. Тело функции. Понятие о блоке. Способы передачи параметров в языке Си. Локальные и глобальные переменные. Область видимости переменной. Автоматические и статические переменные. Порядок выполнения функции. Модули в языке Си.	1		3
9	Раздел 9. Одномерные массивы	Объявление, ввод, обработка и вывод одномерных массивов в языке Си.	1		3
10	Раздел 10. Указатели в языке Си	Объявление указателя в языке Си. Типизированные и нетипизированные указатели. Операции с указателями. Связь между указателями и массивами.	2		3
11	Раздел 11. Двумерные массивы	Объявление, ввод, обработка и вывод двумерных массивов в языке Си.	2		3
12	Раздел 12. Работа с динамической памятью	Организация и использование динамической памяти. Одномерные и двумерные динамические массивы.	2		3
13	Раздел 13. Строки в языке Си	Организация строк в языке Си. Операции со строками. Библиотечные функции, предназначенные для обработки строк. Ввод - вывод строк.	2		3
14	Раздел 14. Структуры в языке Си	Объявление структур в языке Си. Операции со структурами. Использование указателей и передаче структур в качестве параметров в функциях. Массивы структур.	2		3
15	Раздел 15. Файлы в языке С	Организация работы с файлами в Си. Создание и открытие потока. Поточковый ввод - вывод. Определение достижения конца файла. Закрытие потока.	2		3
16	Раздел 16. Текстовые и двоичные файлы в Си	Обработка текстовых и двоичных файлов. Форматированный ввод - вывод. Прямой доступ к файлу. Позиционирование.	2		3

17	Раздел 17. Модули в языке Си	Многозначность понятия модуля. Модуль как компонент декомпозиции. Интерфейс и реализация модуля. Инкапсуляция реализации. Характеристики модуля. Сцепление и связность модуля. Модуль как объединение данных и обрабатывающих их подпрограмм. Модульное программирование в языке Си. Интерфейсный (заголовочный) и файл реализации языка Си.	2		3
18	Раздел 18. Классы памяти	Характеристики объектов и функций, определяемые классом памяти. Область видимости, время жизни и связность. Ключевые слова, определяющие класс памяти. Существующие разновидности классов памяти.	2		3
19	Раздел 19. Понятие об абстрактном типе данных	Абстрактный тип данных {АТД} как математическая модель. АТД как Объединение интерфейса и реализации при условии инкапсуляции реализации.	2		3
20	Раздел 20. Рекурсия	Рекурсивные определения и алгоритмы. Понятие стека вызовов функций. Дерево вызовов рекурсивной функции. Глубина стека вызовов. Хвостовая рекурсия.. Примеры рекурсивных функций.	2		3
21	Раздел 21. Указатели на функцию	Понятие об указателе на функцию. Выражение указатель на функцию и переменная указатель на функции. Формат определения на функцию. Допустимые операции с переменными указателями на функцию. Применение указателей на функцию в качестве параметров функций. Понятие о функции обратного вызова.	2		3
22	Раздел 22. Дополнительные сведения по указателям	Типичные ошибки при работе с указателями. Итератор как итератор. Идиома *p++.	2		3
23	Раздел 23. Язык С++ как улучшенный язык Си	Повышение типизации в языке С++ по сравнению с языком Си. Старый и новый стиль организации функций. Необходимость использования прототипа. Ссылки в языке С++ как альтернатива использованию указателей. Перегрузка функций. Повышение типизации при работе с указателями.	2		3
24	Раздел 24. Курсовая работа	Анализ сигнала на выходе электрической цепи	2		3

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Базы данных
2	Математические методы и алгоритмы функционирования киберфизических систем
3	Операционные системы и сети

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение	2				2	4
2	Раздел 2. Основы структурного программирования	2				2	4
3	Раздел 3. Язык Си. Начальные сведения	2				6	8
4	Раздел 4. Система типов в языке Си	2				6	8
5	Раздел 5. Операторы, инструкции и выражения	2		4		10.75	16.75
6	Раздел 6. Организация ввода вывода в Си	2				4	6
7	Раздел 7. Управляющие инструкции языка Си	2	8	2		6	18
8	Раздел 8. Функции	4	4	4		6	18
9	Раздел 9. Одномерные массивы	2	4	4		7	17
10	Раздел 10. Указатели в языке Си	2	2			2	6
11	Раздел 11. Двумерные массивы	2	2	4		4	12
12	Раздел 12. Работа с динамической памятью	2				2	4
13	Раздел 13. Строки в языке Си	2		4		2	8
14	Раздел 14. Структуры в языке Си	2	4	4		2	12
15	Раздел 15. Файлы в языке С	2	2	4		2	10
16	Раздел 16. Текстовые и двоичные файлы в Си	2	4			2	8
17	Раздел 17. Модули в языке Си	4	2			2	8
18	Раздел 18. Классы памяти	2	4			2	8
19	Раздел 19. Понятие об абстрактном типе данных	2	2			2	6
20	Раздел 20. Рекурсия	2	2			2	6
21	Раздел 21. Указатели на функцию	2	2	4		4	12
22	Раздел 22. Дополнительные сведения по указателям	2				2	4
23	Раздел 23. Язык С++ как улучшенный язык Си	2				4	6
24	Раздел 24. Курсовая работа	2		4		6	12
Итого:		52	42	38	-	89.75	221.75

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение	0.4				2	2.4
2	Раздел 2. Основы структурного программирования	0.4				10	10.4
3	Раздел 3. Язык Си. Начальные сведения	0.4				10	10.4
4	Раздел 4. Система типов в языке Си	0.4					0.4
5	Раздел 5. Операторы, инструкции и выражения	0.4		1		23	24.4
6	Раздел 6. Организация ввода вывода в Си	0.4					0.4
7	Раздел 7. Управляющие инструкции языка Си	0.4	1	0.5		14	15.9
8	Раздел 8. Функции	0.4	0.5	1		16	17.9
9	Раздел 9. Одномерные массивы	0.4	0.5	0.5		14	15.4
10	Раздел 10. Указатели в языке Си	0.4	0.5			10	10.9
11	Раздел 11. Двумерные массивы	0.4	0.5	0.5		18.75	20.15
12	Раздел 12. Работа с динамической памятью	0.4				10	10.4
13	Раздел 13. Строки в языке Си	0.4		0.5		10	10.9
14	Раздел 14. Структуры в языке Си	0.4	1	0.5		10	11.9
15	Раздел 15. Файлы в языке С	0.4	0.5	0.5		10	11.4
16	Раздел 16. Текстовые и двоичные файлы в Си	0.4	0.5			10	10.9
17	Раздел 17. Модули в языке Си	0.8	0.5			10	11.3
18	Раздел 18. Классы памяти	0.4	0.5			10	10.9
19	Раздел 19. Понятие об абстрактном типе данных	0.4				10	10.4
20	Раздел 20. Рекурсия	0.4				10	10.4
21	Раздел 21. Указатели на функцию	0.4		0.5		10	10.9
22	Раздел 22. Дополнительные сведения по указателям	0.4					0.4
23	Раздел 23. Язык С++ как улучшенный язык Си	0.4					0.4
24	Раздел 24. Курсовая работа	0.4		0.5		10.65	11.55
Итого:		10	6	6	-	228.4	250.4

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Краткая историческая справка. Цели, задачи и структура дисциплины. Знакомство со средами программирования NetBeans и CodeBlocs	2
2	2	Этапы разработки программ. Классификация языков программирования. Характеристики программ. Алгоритм и его свойства. Типы вычислительных процессов. Графические средства представления алгоритма. Схема алгоритма. Символы схем алгоритмов. Понятие о структурном программировании. Принцип пошаговой детализации. Базовые управляющие структуры. Сквозной тестовый контроль	2
3	3	Краткая историческая справка. Общая характеристика языков Си. Структура программы, написанной на языке Си. Директивы препроцессора. Понятие о функции. Примеры простейших программ, написанных на языке Си. Простейшие средства ввода-вывода.	2
4	4	Понятие о типе. Сильно типизированные и слабо типизированные языки программирования. Классификация типов в языке Си. Встроенные типы и производные типы.	2
5	5	Константы и переменные. Понятие об объекте. Оператор и выражение. Классификация операторов. Приоритет и ассоциативность операторов. Порядок вычисления выражений.	2
6	6	Организация ввода-вывода в программах, написанных на языке Си	2
7	7	Организация разветвлений в языке Си. Инstrukция if else. Инstrukция switch. Организация циклов в языке Си. Инstrukция цикла for. Использование инструкции for для организации арифметических циклов в языке Си. Инstrukции while и do while и программирование итерационных циклов. Инstrukции break и continue. Цикл с выходом. Организация меню. Вложенные циклы	2
8	8	Структура функции. Заголовок функции. Прототип функции. Тело функции. Понятие о блоке. Способы передачи параметров в языке Си.	2
9	8	Локальные и глобальные переменные. Область видимости переменной. Автоматические и статические переменные. Порядок выполнения функции. Модули в языке Си.	2
10	9	Объявление, ввод, обработка и вывод одномерных массивов в языке Си.	2
11	10	Объявление указателя в языке Си. Типизированные и нетипизированные указатели. Операции с указателями. Связь между указателями и массивами.	2
12	11	Объявление, ввод, обработка и вывод двумерных массивов в языке Си.	2
13	12	Организация и использование динамической памяти. Одномерные и двумерные динамические массивы.	2
14	13	Организация строк в языке Си. Операции со строками. Библиотечные функции, предназначенные для обработки строк. Ввод - вывод строк.	2
15	14	Объявление структур в языке Си. Операции со структурами. Использование указателей и передаче структур в качестве параметров в функциях. Массивы структур.	2

16	15	Организация работы с файлами в Си. Создание и открытие потока. Поточковый ввод - вывод. Определение достижения конца файла. Закрытие потока.	2
17	16	Обработка текстовых и двоичных файлов. Форматированный ввод - вывод. Прямой доступ к файлу. Позиционирование.	2
18	17	Многозначность понятия модуля. Модуль как компонент декомпозиции. Интерфейс и реализация модуля. Инкапсуляция реализации. Характеристики модуля. Сцепление и связность модуля. Модуль как объединение данных и обрабатывающих их подпрограмм.	2
19	17	Модульное программирование в языке Си. Интерфейсный (заголовочный) и файл реализации языка Си.	2
20	18	Характеристики объектов и функций, определяемые классом памяти. Область видимости, время жизни и связность. Ключевые слова, определяющие класс памяти. Существующие разновидности классов памяти.	2
21	19	Абстрактный тип данных {АТД} как математическая модель. АТД как Объединение интерфейса и реализации при условии инкапсуляции реализации.	2
22	20	Рекурсивные определения и алгоритмы. Понятие стека вызовов функций. Дерево вызовов рекурсивной функции. Глубина стека вызовов. Хвостовая рекурсия.. Примеры рекурсивных функций.	2
23	21	Понятие об указателе на функцию. Выражение указатель на функцию и переменная указатель на функции. Формат определения на функцию. Допустимые операции с переменными указателями на функцию. Применение указателей на функцию в качестве параметров функций. Понятие о функции обратного вызова.	2
24	22	Типичные ошибки при работе с указателями. Итератор как итератор. Идиома *p++.	2
25	23	Повышение типизации в языке С++ по сравнению с языком Си. Старый и новый стиль организации функций. Необходимость использования прототипа. Ссылки в языке С++ как альтернатива использованию указателей. Перегрузка функций. Повышение типизации при работе с указателями.	2
26	24	Анализ сигнала на выходе электрической цепи	2
Итого:			52

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Краткая историческая справка. Цели, задачи и структура дисциплины. Знакомство со средами программирования NetBeans и CodeBlocs	0.4
2	2	Этапы разработки программ. Классификация языков программирования. Характеристики программ. Алгоритм и его свойства. Типы вычислительных процессов. Графические средства представления алгоритма. Схема алгоритма. Символы схем алгоритмов. Понятие о структурном программировании. Принцип пошаговой детализации. Базовые управляющие структуры. Сквозной тестовый контроль	0.4

3	3	Краткая историческая справка. Общая характеристика языков Си. Структура программы, написанной на языке Си. Директивы препроцессора. Понятие о функции. Примеры простейших программ, написанных на языке Си. Простейшие средства ввода-вывода.	0.4
4	4	Понятие о типе. Сильно типизированные и слабо типизированные языки программирования. Классификация типов в языке Си. Встроенные типы и производные типы.	0.4
5	5	Константы и переменные. Понятие об объекте. Оператор и выражение. Классификация операторов. Приоритет и ассоциативность операторов. Порядок вычисления выражений.	0.4
6	6	Организация ввода-вывода в программах, написанных на языке Си	0.4
7	7	Организация разветвлений в языке Си. Инструкция if else. Инструкция switch. Организация циклов в языке Си. Инструкция цикла for. Использование инструкции for для организации арифметических циклов в языке Си. Инструкции while и do while и программирование итерационных циклов. Инструкции break и continue. Цикл с выходом. Организация меню. Вложенные циклы	0.4
8	8	Структура функции. Заголовок функции. Прототип функции. Тело функции. Понятие о блоке. Способы передачи параметров в языке Си.	0.2
9	8	Локальные и глобальные переменные. Область видимости переменной. Автоматические и статические переменные. Порядок выполнения функции. Модули в языке Си.	0.2
10	9	Объявление, ввод, обработка и вывод одномерных массивов в языке Си.	0.4
11	10	Объявление указателя в языке Си. Типизированные и нетипизированные указатели. Операции с указателями. Связь между указателями и массивами.	0.4
12	11	Объявление, ввод, обработка и вывод двумерных массивов в языке Си.	0.4
13	12	Организация и использование динамической памяти. Одномерные и двумерные динамические массивы.	0.4
14	13	Организация строк в языке Си. Операции со строками. Библиотечные функции, предназначенные для обработки строк. Ввод - вывод строк.	0.4
15	14	Объявление структур в языке Си. Операции со структурами. Использование указателей и передаче структур в качестве параметров в функциях. Массивы структур.	0.4
16	15	Организация работы с файлами в Си. Создание и открытие потока. Поточковый ввод - вывод. Определение достижения конца файла. Закрывание потока.	0.4
17	16	Обработка текстовых и двоичных файлов. Форматированный ввод - вывод. Прямой доступ к файлу. Позиционирование.	0.4
18	17	Многозначность понятия модуля. Модуль как компонент декомпозиции. Интерфейс и реализация модуля. Инкапсуляция реализации. Характеристики модуля. Сцепление и связность модуля. Модуль как объединение данных и обрабатывающих их подпрограмм.	0.4
19	17	Модульное программирование в языке Си. Интерфейсный (заголовочный) и файл реализации языка Си.	0.4
20	18	Характеристики объектов и функций, определяемые классом памяти. Область видимости, время жизни и связность. Ключевые слова, определяющие класс памяти. Существующие разновидности классов памяти.	0.4
21	19	Абстрактный тип данных {АТД} как математическая модель. АТД как объединение интерфейса и реализации при условии инкапсуляции реализации.	0.4

22	20	Рекурсивные определения и алгоритмы. Понятие стека вызовов функций. Дерево вызовов рекурсивной функции. Глубина стека вызовов. Хвостовая рекурсия.. Примеры рекурсивных функций.	0.4
23	21	Понятие об указателе на функцию. Выражение указатель на функцию и переменная указатель на функции. Формат определения на функцию. Допустимые операции с переменными указателями на функцию. Применение указателей на функцию в качестве параметров функций. Понятие о функции обратного вызова.	0.4
24	22	Типичные ошибки при работе с указателями. Итератор как итератор. Идиома *r++.	0.4
25	23	Повышение типизации в языке C++ по сравнению с языком Си. Старый и новый стиль организации функций. Необходимость использования прототипа. Ссылки в языке C++ как альтернатива использованию указателей. Перегрузка функций. Повышение типизации при работе с указателями.	0.4
26	24	Анализ сигнала на выходе электрической цепи	0.4
Итого:			10

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	5	Программирование линейных вычислительных процессов	2
2	5	Программирование разветвляющихся вычислительных процессов	2
3	7	Решение задачи табулирования	2
4	8	Работа с функциями	4
5	9	Работа с одномерными массивами	4
6	11	Обработка двумерных массивов	4
7	13	Работа со строками	4
8	14	Работа со структурами	4
9	15	Работа с файлами	4
10	21	Указатели на функцию	4
11	24	Решение задач курсовой работы	4
Итого:			38

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	5	Программирование линейных вычислительных процессов	0.5
2	5	Программирование разветвляющихся вычислительных процессов	0.5
3	7	Решение задачи табулирования	0.5
4	8	Работа с функциями	1
5	9	Работа с одномерными массивами	0.5
6	11	Обработка двумерных массивов	0.5
7	13	Работа со строками	0.5
8	14	Работа со структурами	0.5
9	15	Работа с файлами	0.5
10	21	Указатели на функцию	0.5

11	24	Решение задач курсовой работы	0.5
Итого:			6

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	7	Программирование разветвляющихся алгоритмов	4
2	7	Программирование циклических алгоритмов.	4
3	8	Организация функций в языке Си	4
4	9	Работа с текстовыми файлами	4
5	10	Указатели	2
6	11	Работа с одномерными массивами	2
7	14	Выдача задания к курсовой работе	2
8	14	Организация ввода и вывода в программах на языке Си	2
9	15	Работа с двумерными массивами	2
10	16	Работа с динамической памятью	4
11	17	Работа со строками	2
12	18	Работа со структурами	4
13	19	Файлы. Дополнительные сведения	2
14	20	Рекурсия	2
15	21	Указатели на функцию	2
Итого:			42

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	7	Программирование разветвляющихся алгоритмов	0.5
2	7	Программирование циклических алгоритмов.	0.5
3	8	Организация функций в языке Си	0.5
4	9	Работа с текстовыми файлами	0.5
5	10	Указатели	0.5
6	11	Работа с одномерными массивами	0.5
7	14	Выдача задания к курсовой работе	0.5
8	14	Организация ввода и вывода в программах на языке Си	0.5
9	15	Работа с двумерными массивами	0.5
10	16	Работа с динамической памятью	0.5
11	17	Работа со строками	0.5
12	18	Работа со структурами	0.5
Итого:			6

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрена курсовая работа.

Подготовка к написанию курсовой работы.

Курсовая работа направлена на закрепление теоретических знаний путем решения конкретной практической задачи по изучаемой дисциплине.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

План курсовой работы должен состоять из введения, 3 глав и 2-4 вопросов (пунктов) в основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы, исходя из её задач.

В процессе написания курсовой работы студент должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку преподавателю. Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Таблица 15

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Анализ сигнала на выходе электрической цепи

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Цели, задачи и структура дисциплины	Опрос	2
2	2	Основы структурного программирования	Опрос	2
3	3	Язык Си. Начальные сведения	Опрос	6
4	4	Система типов в языке Си	Опрос	6
5	5	Программирование линейных вычислительных процессов	зачет	4.75
6	5	Программирование разветвляющихся вычислительных процессов	зачет	6
7	6	Организация ввода вывода в Си	Опрос	4
8	7	Решение задачи табулирования	зачет	6
9	8	Работа с функциями	зачет	6
10	9	Работа с одномерными массивами	зачет	7
11	10	Указатели в языке Си	Опрос	2
12	11	Обработка двумерных массивов	зачет	4
13	12	Работа с динамической памятью	Опрос	2
14	13	Работа со строками	зачет	2
15	14	Работа со структурами	зачет	2
16	15	Работа с файлами	зачет	2
17	16	Текстовые и двоичные файлы в Си	Опрос	2
18	17	Модули в языке Си	Опрос	2
19	18	Классы памяти	Опрос	2
20	19	Понятие об абстрактном типе данных	Опрос	2

21	20	Рекурсивные определения и алгоритмы	Опрос	2
22	21	Указатели на функцию	зачет	4
23	22	Дополнительные сведения по указателям	Опрос	2
24	23	Язык C++ как улучшенный язык Си	Опрос	4
25	24	Решение задач курсовой работы	зачет	6
Итого:				89.75

Заочная форма обучения

Таблица 17

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Цели, задачи и структура дисциплины	Опрос	2
2	2	Основы структурного программирования	Опрос	10
3	3	Язык Си. Начальные сведения	Опрос	10
4	5	Программирование линейных вычислительных процессов	зачет	10
5	5	Программирование разветвляющихся вычислительных процессов	зачет	13
6	7	Решение задачи табулирования	зачет	14
7	8	Работа с функциями	зачет	16
8	9	Работа с одномерными массивами	зачет	14
9	10	Указатели в языке Си	Опрос	10
10	11	Обработка двумерных массивов	зачет	18.75
11	12	Работа с динамической памятью	Опрос	10
12	13	Работа со строками	зачет	10
13	14	Работа со структурами	зачет	10
14	15	Работа с файлами	зачет	10
15	16	Текстовые и двоичные файлы в Си	Опрос	10
16	17	Модули в языке Си	Опрос	10
17	18	Классы памяти	Опрос	10
18	19	Понятие об абстрактном типе данных	Опрос	10
19	20	Рекурсивные определения и алгоритмы	Опрос	10
20	21	Указатели на функцию	зачет	10
21	24	Решение задач курсовой работы	зачет	10.65
Итого:				228.4

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

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Калентьев, А. А.

Новые технологии в программировании : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Калентьев. - М. : ТУСУР, 2014. - 176 с. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/110361>. - ISBN 978-5-4332-0185-9 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Информатика

2. Зюзьков, В. М.

Программирование : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - М. : ТУСУР, 2013. - 186 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110401>. - ISBN 978-5-4332-0141-5 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Информатика

13.2. Дополнительная литература:

1. Козин, Станислав Васильевич. Программирование на языках высокого уровня : метод. указ. к лаб. работам / С. В. Козин, В. В. Реуданик, С. А. Коробов ; отв. ред. Л. Б. Бузюков ; рец. Ю. П. Левчук ; Федер. агентство связи, С.-Петербур. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2004. -

- 63 с. : ил. - Библиогр.: с. 62. - (в обл.) : 52.00 р.
2. Козин, Станислав Васильевич. Практикум по программированию на языке Си : учеб. пособие для вузов / С. В. Козин, Н. А. Матиясевич ; рец.: В. Н. Гордиенко, А. Р. Лисс ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. - Текст : непосредственный. Ч. 1. - 2008. - 103 с. : ил, табл. - Библиогр.: с. 103. - (в обл.) : 93.17 р.
 3. Козин, Станислав Васильевич. Программирование на языках высокого уровня : метод. указ. к лаб. работам / С. В. Козин, Н. А. Матиясевич, О. Б. Петрова ; рец. Л. А. Яковлев ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. - Текст : непосредственный. Ч. 2. - 2011. - 39 с. : ил, табл. - (в обл.)
 4. Шлее, М.
Qt4.8. Профессиональное программирование на C++ : [Электронный ресурс] / М. Шлее. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 912 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=24852>. - ISBN 978-5-9775-0736-3 : Б. ц.
 5. Козин, Станислав Васильевич. Программирование на языке Си : практикум / С. В. Козин, Н. А. Матиясевич ; рец.: Л. Н. Бережной, В. А. Дюк ; Федеральное агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2015. - 109 с. : ил, табл. - 1122.81 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 18

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт СПбГУТ	sut.ru/
Электронная библиотека СПбГУТ	lib.sut.ru/jirbis2_spbgut/

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Code::Blocks
- Evince
- Libre Office
- Linux Debian

- Windows 7 ИКСС
- Компилятор gcc

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Программирование» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратиться

внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 19

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория программируемых цифровых устройств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория программной инженерии и технологий программирования	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы