

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.21

Языки и методы программирования

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-1_24-14.plx

Кафедра: 16 Прикладной математики и информатики

Направление подготовки: _____
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: _____
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
3	УП	17	34	21	36	3	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	17	34	21	36	3	
Итого	УП	34	51	58,75	36,25	5	
	РПД	34	51	58,75	36,25	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Маслобоев А.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области использования компьютера как средства управления информацией; изучить методы программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовить обучающихся к осознанному применению, как языков программирования, так и методов программирования.

1.2 Задачи дисциплины:

- знакомство с методами структурного и объектно-ориентированного программирования как наиболее распространенными и эффективными методами разработки программных продуктов;
- обучение разработке алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода;
- закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения современных языков программирования;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Web-страницы

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать: основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня.

Уметь: использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач.
--

Владеть: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы программирования на языке C	2				О
Тема 1. Базовые средства языка C. Алфавит языка C. Ключевые слова языка C. Имена переменных. Типы и размеры данных. Константы. Арифметические операции. Операции сравнения и логические операции. Преобразования типов. Операции увеличения и уменьшения. Побитовые логические операции. Операции и выражения присваивания. Приоритеты в выражениях и порядок их вычисления. Операторы ввода и вывода в языке C. Директивы препроцессора.		5	4	10	
Тема 2. Основные операторы языка C. Операторы ветвления. Оператор if. Полная и сокращенная формы записи оператора. Переключатель switch. Оператор break. Операторы циклов. Цикл с заранее заданным количеством повторений for. Цикл с предусловием while. Цикл с постусловием do-while. Массивы данных. Строки. Ввод строк. Вывод строк. Ввод и вывод символов. Описание функции. Вызов функции. Функция main(). Локальные и глобальные переменные. Передача переменных в функцию.		4	5	10	
Раздел 2. Язык C++. Структурное программирование					
Тема 3. Указатели в языке C++. Функции в языке C++. Указатель на функцию. Указатель на объект. Указатель на void. Динамическая память и динамические переменные. Инициализация указателей. Операции с указателями (операция разыменования, арифметические операции). Ссылки. Параметры функции. Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функции стандартной библиотеки.		4	4	9,75	О

Тема 4. Типы данных, определяемые пользователем в C++. Динамические структуры данных в C++.		4	4	8	
Переименование типов (typedef). Перечисления (enum). Структуры (struct). Поля структуры. Описание и инициализация структур. Доступ к полям структуры. Битовые поля. Объединения (union). Ограничения, накладываемые на объединения. Линейные списки. Однонаправленные, двунаправленные и кольцевые списки. Основные операции со списками. Стеки. Очереди. Бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью массивов.					
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Раздел 3. Язык C++. Объектно-ориентированное программирование (классы, наследование).					
Тема 5. Классы в языке C++.					
Описание классов. Описание объекта. Указатель this. Конструкторы. Основные свойства конструкторов. Конструктор копирования. Статические элементы класса (статические поля и статические методы). Дружественные функции. Правила описания и особенности дружественных функций. Дружественные классы. Деструкторы. Перегрузка операций. Указатели на элементы классов. Рекомендации по составу классов.		3	5	2	О
Тема 6. Наследование в языке C++.					
Базовые классы. Ключи доступа. Простое наследование. Порядок вызова конструкторов при наследовании. Правила наследования деструкторов. Виртуальные методы, правила их описания и использования. Чисто виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Абстрактные классы. Множественное наследование. Отличия структур и объединений от классов.	3	3	4	3	
Раздел 4. Язык C++. Объектно-ориентированное программирование (шаблоны классов, исключительные ситуации, преобразование типов).					
Тема 7. Шаблоны классов.					
Создание шаблонов классов. Синтаксис описания шаблона. Методы шаблона класса. Правила описания шаблонов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Специализация метода. Специализация класса. Достоинства и недостатки шаблонов классов.		3	5	3	О

Тема 8. Обработка исключительных ситуаций. Общий механизм обработки исключений. Стек вызовов. Раскручивание стека. Синтаксис исключений. Контролируемый блок. Генерация исключения. Обработчики исключений. Перехват исключений. Список исключений функции. Исключения в конструкторах и деструкторах. Иерархии исключений.		2	4	4	
Тема 9. Преобразования типов. Операция const_cast. Операция dynamic_cast. Повышающее преобразование. Понижающее преобразование. Преобразование ссылок. Перекрестное преобразование. Операция static_cast. Операция reinterpret_cast. Динамическое определение типа.		2	4	4	
Раздел 5. Стандартная библиотека языка C++					
Тема 10. Потокные классы. Контейнерные классы. Стандартные потоки. Форматирование данных. Флаги и форматирующие методы. Манипуляторы. Методы обмена с потоками. Ошибки потоков. Файловые потоки. Строковые потоки. Потоки и типы, определенные пользователем. Последовательные контейнеры. Векторы. Очереди. Двусторонние очереди. Списки. Стеки. Очереди с приоритетами. Ассоциативные контейнеры. Словари. Словари с дубликатами. Множества. Множества с дубликатами. Битовые множества.		2	6	3	0
Тема 11. Итераторы и функциональные объекты. Обратные итераторы. Итераторы вставки. Потокные итераторы. Арифметические функциональные объекты. Предикаты. Отрицатели. Связыватели. Адаптеры указателей на функции. Адаптеры методов.		2	6	2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	21	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,75		92,25	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, и развитие практических навыков в процессе разработке полноценного программного продукта.

Задачей курсовой работы является создание современного работоспособного приложения с использованием современных технологий структурного и объектно-ориентированного программирования.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Тема курсовой работы либо выбирается из списка, предложенного преподавателем, либо обучающийся может предложить тему работы самостоятельно. В последнем случае тема должна быть согласована с преподавателем. После выбора темы или ее согласования обучающийся получает индивидуальное задание и может приступить к созданию проекта. При этом желательно избегать дублирования тем курсовой работы в рамках одной учебной группы.

Примеры тем для курсовой работы:

1. Разработать приложение «Интерполирование функции» различными методами:
 - а) по формуле Лагранжа;
 - б) по формуле Эйткена;
 - в) по формуле Ньютона;
 - г) по формуле Стирлинга.
2. Разработать приложение «Решение системы линейных уравнений» различными методами:
 - а) по формуле Крамера;
 - б) методом Жордана-Гаусса;
 - в) методом Гаусса;
 - г) методом простой итерации.
3. Разработать приложение «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений» различными способами:
 - а) методом Зейделя;
 - б) методом Эйлера-Коши;
 - в) методом Рунге-Кутты;
 - г) методом Адамса.
4. Разработать приложение «Численное интегрирование» различными методами:
 - а) по формуле Ньютона-Котеса;
 - б) по формуле трапеций;
 - в) по формуле Симпсона;
 - г) по формуле Гаусса.
5. Разработать приложение «Решение нелинейных алгебраических уравнений» различными методами:
 - а) методом половинного деления;
 - б) методом хорд;
 - в) методом касательных (Ньютона);
 - г) методом итераций.
6. Разработать приложение «Численное дифференцирование» различными методами:
 - а) на основе интерполяционной формулы Лагранжа;
 - б) на основе интерполяционной формулы Ньютона;
 - в) по безразностным формулам численного дифференцирования.
7. Разработать приложение «Решение системы нелинейных уравнений» различными способами:
 - а) методом Ньютона;
 - б) методом релаксации;
 - в) методом Пикара;
 - г) методом Зейделя.
8. Разработать приложение «Обработка экспериментальных данных методом средних» для следующих функций:
 - а) степенной функции;
 - б) показательной функции;
 - в) логарифмической функции;
 - г) гиперболы.
9. Разработать приложение «Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов» для следующих функций:
 - а) степенной функции;
 - б) показательной функции;
 - в) логарифмической функции;
 - г) гиперболы.
10. Разработать приложение «Краевые задачи для решения обыкновенных дифференциальных уравнений» следующими методами:
 - а) метод конечных разностей;
 - б) метод прогонки;
 - в) метод коллокации;
 - г) метод наименьших квадратов.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовая работа должна быть выполнена обучающимся в течение семестра обучения.

Курсовая работа должна быть представлена в виде программной документации и созданного обучающимся программного продукта в виде исполняемого файла. Программная документация должна быть оформлена в соответствии с действующими стандартами и состоять из 3-х разделов

- а) задание на курсовую работу (выдается преподавателем)
- б) описание программного продукта
- в) исходные коды модулей программного продукта.

При оценивании уровня курсовой работы основными критериями являются:

- а) достижение цели работы
- б) уровень изложения и интерпретации результатов работы
- в) правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-5	1. Использует знания об основных парадигмах и принципах программирования для разработки программного обеспечения, отвечающего современным требованиям. 2. Демонстрирует способность использовать стандартные библиотеки подпрограмм для быстрой и эффективной разработки приложений. 3. Показывает навыки разработки прикладных программных пакетов для успешного решения практических задач.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал. Качество исполнения всех элементов практического задания полностью соответствует предъявляемым требованиям.	Полное и всестороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками информации. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемой темы. Даны полные выводы и ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в срок.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает знание теоретических основ дисциплины, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; знаком с дополнительной литературой; способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины и грамотно изложить материал, но допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Практическое задание выполнено в соответствии с поставленной задачей. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки сдачи работы.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает неполное знание теоретических основ дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; не знаком с дополнительной литературой; может проработать научно-исследовательскую	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах. Качество работы низкое. Либо работа представлена с опозданием.

	литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Практическое задание выполнено полностью, но с существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает теоретических основ дисциплины, способен проработать научно-исследовательскую литературу по темам дисциплины, но не может грамотно и четко изложить материал, допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов практического задания, либо грубые ошибки в работе.	Содержание работы полностью не соответствует заданию. Отсутствуют один или несколько обязательных элементов задания. Допущены многочисленные грубые ошибки при выполнении. Нарушение правил оформления, неспособность ответить на дополнительные вопросы. Нарушение сроков сдачи работы.
Зачтено	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Не зачтено	Обучающийся знает материал не в полном объеме, или же вообще его не знает. Изложение материала страдает от неграмотности и от объяснения мелких деталей вопроса, не показывая ответ по существу. Обучающийся допускает существенные неточности в ответе на вопросы, не способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, абсолютно не владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Алфавит языка C
2	Ключевые слова языка C
3	Переменные в языке C. Базовые типы переменных
4	Структура программы на языке C
5	Операторы ввода и вывода данных в языке C
6	Арифметические операции в языке C. Приоритеты при их выполнении.
7	Логические операции в языке C. Приоритеты при их выполнении.
8	Правила преобразования типов в языке C.
9	Препроцессор языка C.
10	Условный оператор в языке C.
11	Списки в языке C++
12	Цикл с предусловием в языке C.
13	Цикл с постусловием в языке C.
14	Цикл с заранее заданным количеством повторений в языке C.
15	Массив как агрегатный тип данных в языке C.

16	Указатели в языке C++.
17	Указатели на массивы в языке C++.
18	Ссылки в языке C++
19	Структуры в языке C++
20	Массивы в качестве аргументов функции в языке C++
21	Указатели на функцию в языке C++
22	Перегрузка имен функций в языке C++
23	Рекурсивные функции в языке C++
24	Шаблоны функций в языке C++
25	Объединения в языке C++
26	Бинарные деревья в языке C++
Семестр 3	
27	Ввод и вывод данных в языке C++
28	Описание класса в языке C++
29	Объекты в языке C++
30	Конструкторы в языке C++
31	Статические элементы класса в языке C++.
32	Дружественные функции в языке C++.
33	Дружественные классы в языке C++.
34	Деструкторы в языке C++
35	Перегрузка унарных операций в языке C++
36	Перегрузка бинарных операций в языке C++.
37	Перегрузка операций присваивания в языке C++.
38	Перегрузка операции приведения типа в языке C++.
39	Перегрузка операции вызова функции в языке C++.
40	Перегрузка операции индексирования в языке C++.
41	Указатели на элементы классов в языке C++.
42	Ключи доступа в языке C++.
43	Простое наследование в языке C++.
44	Множественное наследование в языке C++.
45	Абстрактные классы в языке C++.
46	Создание и использование шаблонов классов в языке C++.
47	Специализация шаблонов классов в языке C++.
48	Иерархия исключений в языке C++.
49	Динамическое определение типа в языке C++.
50	Файловые потоки в языке C++.
51	Строковые потоки в языке C++.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Разработать на языке C приложение, которое по введенным длинам сторон треугольника определяет, может ли существовать такой треугольник. В случае положительного ответа вычислить площадь треугольника по формуле Герона.

2. На языке C++ разработать приложение, которое находит все совершенные числа в диапазоне от 1 до n, где n - натуральное число, введенное пользователем.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет и экзамен проводятся в устной форме.

Время на подготовку к ответу на зачете - 15 минут.

Время на подготовку ответа на экзамене - 30 минут.

Экзамен и зачет проводятся в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Баранова, И. В., Баранов, С. Н., Баженова, И. В., Кучунова, Е. В., Толкач, С. Г.	Объектно-ориентированное программирование на C++	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2019	http://www.iprbookshop.ru/100067.html
Фридман, А. Л.	Язык программирования C++	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102076.html
Журавлева, М. Г., Алексеев, В. А., Домашнев, П. А.	Основы программирования. Введение в язык Си. Ч. 1	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbookshop.ru/101463.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Немцова Т.И., Голова С.Ю., Терентьев А.И. и др.	Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++	Москва: Форум	2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=361544
Моренкова, О. И., Парначева, Т. И.	Практикум по программированию на языке C/C++	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2019	https://www.iprbookshop.ru/102131.html
Лебеденко, Л. Ф., Моренкова, О. И.	Основы программирования на C++	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2021	https://www.iprbookshop.ru/125269.html
Страуструп, Б.	Язык программирования C++ для профессионалов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102077.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс].

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду