

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 12:22:08
Уникальный программный ключ:
sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C++

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Программирование на языке C++» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 4, 5 семестрах 2, 3 курсов. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 6 разделов и 35 тем и направлена на изучение формирования у студентов фундаментальных и практических навыков разработки высокоэффективных и масштабируемых приложений на одном из ключевых языков программирования для системного программирования, научных расчетов, работы с памятью и реализации сложных алгоритмов. Курс позволяет овладеть идеологией объектно-ориентированного и процедурного программирования, детально ознакомиться с управлением памятью, особенностями компиляции, стандартной библиотекой и приемами оптимизации. Программа выстроена таким образом, чтобы не пересекать содержание с курсами Python, Go, NodeJS, углубленно раскрывая только особенности C++.

Целью освоения дисциплины является научить студентов эффективно использовать C++ для решения прикладных и инженерных задач, осваивать базовые и продвинутое концепции языка, уверенно применять техники ООП, работу с памятью и современную стандартную библиотеку, а также формировать стиль написания грамотно структурированного, поддерживаемого и оптимизированного кода.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Программирование на языке C++» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, компьютерных/суперкомпьютерных методов и современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения, с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2.1 Обладает навыками разработки архитектуры программных систем и компонентов с учетом требований к производительности, надежности и безопасности; ОПК-2.2 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа профессиональной информации.; ОПК-2.3 Знает основы информационной безопасности и методы защиты программного обеспечения от угроз и атак;
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей; ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем; ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	и исходным требованиям	
ОПК-7	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-7.1 Знает методы системного анализа и математического моделирования; ОПК-7.2 Умеет анализировать и разрабатывать организационно-технические процессы создания информационных систем;
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	ПК-2.2 Демонстрирует навыки анализа данных с использованием статистических методов и инструментов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Программирование на языке C++» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Программирование на языке C++».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, компьютерных/суперкомпьютерных методов и современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения, с учетом основных требований информационной безопасности	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); История и теория программирования; Программирование на языке Python; Этика и безопасность использования искусственного интеллекта;	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная); Прикладные задачи машинного обучения; Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения;
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие	Программирование на языке Python; Введение в базы данных; Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная);	Прикладные задачи машинного обучения; Оптимизация моделей машинного обучения; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная);

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	стандартам и исходным требованиям		
ОПК-7	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Программирование на языке Python; Статистические методы и первичный анализ данных;	Эксплуатационная практика (производственная);
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Статистические методы и первичный анализ данных; Введение в базы данных; Программирование на языке Python;	Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная); <i>Информационный поиск**</i> ; <i>Анализ временных рядов**</i> ; Нейронные сети; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Основы глубокого обучения; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Программирование на языке С++» составляет «7» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			4	5
Контактная работа, ак.ч.	70		34	36
Лекции (ЛК)	0		0	0
Лабораторные работы (ЛР)	70		34	36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	128		83	45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	54		27	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	252	144	108
	зач.ед.	7	4	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы C++: синтаксис, переменные и операторы	1.1	Установка компилятора, структура простого проекта. Первая программа "Hello, world!"	ЛР
		1.2	Переменные и типы данных: int, float, double, char, bool; auto	ЛР
		1.3	Ввод/вывод. Стандартная библиотека ввода-вывода (iostream)	ЛР
		1.4	Арифметические, логические, условные операторы; операторы присваивания	ЛР
		1.5	Условные конструкции: if, else, switch	ЛР
		1.6	Циклы: for, while, do-while; операторы break, continue	ЛР
Раздел 2	Функции, массивы и работа со строками	2.1	Объявление и определение функций, передача параметров (по значению, по ссылке)	ЛР
		2.2	Возвращаемые значения. Инлайн-функции, перегрузка функций	ЛР
		2.3	Рекурсия; задачи на факториал, Фибоначчи и др.	ЛР
		2.4	Массивы: одномерные, двумерные; базовые операции	ЛР
		2.5	Строки: C-style строки, работа с <cstring>	ЛР
		2.6	Введение в std::string и сравнение с C-style строками	ЛР
Раздел 3	Указатели, динамическая память и ссылки	3.1	Указатели: определение, арифметика указателей, разыменование	ЛР
		3.2	Связь между указателями и массивами	ЛР
		3.3	Работа с динамической памятью: new, delete; создание и удаление массивов динамически	ЛР
		3.4	Утечки памяти и основы отладки	ЛР
		3.5	Ссылки: определение, отличие от указателей, области применения	ЛР
		3.6	Примеры использования указателей и ссылок в функциях	ЛР
Раздел 4	Основы объектно-ориентированного программирования	4.1	Классы и объекты: объявление, конструкторы, деструкторы	ЛР
		4.2	Инкапсуляция: public, private, protected	ЛР
		4.3	Методы классов, константные методы, статические члены	ЛР
		4.4	Наследование: базовые и производные классы	ЛР
		4.5	Полиморфизм: виртуальные функции, override, абстрактные классы	ЛР
		4.6	Композиция и агрегирование, множественное наследование	ЛР
Раздел 5	Работа с файлами, стандартная библиотека, шаблоны	5.1	Работа с файлами: потоковый ввод/вывод (fstream)	ЛР
		5.2	Стандартные контейнеры STL: vector, list, map, set, итераторы	ЛР
		5.3	Алгоритмы STL: sort, find, for_each, применение лямбда-функций	ЛР
		5.4	Обработка ошибок: try, catch, исключения, стандартные исключения	ЛР
		5.5	Шаблоны функций и классов, основы generic программирования	ЛР
		5.6	Применение шаблонов с контейнерами и собственными классами	ЛР
Раздел 6	Современный C++: умные указатели,	6.1	Понятие RAII, автоматическое управление ресурсами	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
	многопоточность, оптимизация	6.2	Умные указатели: std::unique_ptr, std::shared_ptr, std::weak_ptr	ЛР
		6.3	Многопоточность: std::thread, создание и синхронизация потоков	ЛР
		6.4	Основы оптимизации программ. Использование constexpr, move-семантики и rvalue-ссылок	ЛР
		6.5	Итоговый проект: создание собственного приложения на C++ с использованием ООП, STL, обработки ошибок и современного синтаксиса	ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 25 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Немцова Тамара Игоревна, Голова Светлана Юрьевна, Терентьев Алексей Игоревич. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++. учебное пособие / под редакцией Л.Г. Гагариной [Электронный ресурс]. - М.: ИНФРА-М, 2023. 512 с. ISBN 978-5-16-013214-3 URL:

https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=508904&idb=0

2. Панкратов Александр Серафимович, Салпагаров Солтан Исмаилович.

Технология программирования на языке C++: динамические структуры, объекты, классы. учебное пособие [Электронный ресурс]. – М.: РУДН, 2021. 73 с. ISBN 978-5-209-10906-8 URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=504558&idb=0

Дополнительная литература:

1. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс: учебник для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563618> (дата обращения: 14.05.2025)

2. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083383>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Программирование на языке С++».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.