

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Объектно-ориентированное программирование на C++**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 937226  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Проневич Ольга Борисовна  
Дата: 10.10.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у студентов базы знаний и навыков в области программирования на языке C++, а также формирование и закрепление у студентов компетенций в области прикладной информатики.

Задачами освоения дисциплины (модуля):

- Обеспечение качества в проектах в области информационных технологий в соответствии с установленными регламентами;
- Распространение информации в проектах в области информационных технологий в соответствии с трудовым заданием.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-5** - Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

**ОПК-7** - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

**ОПК-8** - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

**ПК-2** - Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности .

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основы терминологии, конструкции (синтаксис, операции, работа с указателями, базовые библиотеки) языка C++, базовые принципы применения языка,
- способы обработки ошибок на C++
- средства и способы компиляции на C++
- технологии программирования на языке C++.

### **Уметь:**

- эффективно использовать инструментарий высокоуровневых языков программирования для анализа больших данных,
- писать программы на языке C++ с использованием одного из

компиляторов и одного из визуальных средств разработки,

- выбрать оптимальные средства и методы решения задачи,
- применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- основными принципами компиляции, выполнения и отладки программ на С++ на основе одной из визуальных сред разработки,

- способами отладки ПО,
- инструментами обработки больших данных,
- навыками использования библиотек программирования

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Тема 1. Введение в анализ и обработку больших данных на C++</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Обзор языков программирования высокого уровня (Введение в синтаксис языка программирования C++. Знакомство со средствами разработки на C++)</li><li>- IDE для C++</li><li>- Компиляторы</li><li>- Методы проектирования программ. (Парадигмы программирования. Методология структурного программирования)</li><li>- Основы тестирования и отладки программ статистической обработки данных. (Требования к тестам. Методы тестирования и отладки программ. Работа с ошибками)</li></ul>
2	<p>Тема 2. 4 принципа ООП. Устройство памяти C++. Базовые элементы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы ООП</li><li>- Устройство памяти C++</li></ul>
3	<p>Тема 3. Основы программирования на C++</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Типы данных, арифметические и логические операторы языка</li><li>- Ветвление и условные операторы языка C++. Составные типы данных</li><li>- Введение в указатели и ссылки. Массивы данных</li><li>- переменные</li><li>- функции</li><li>- указатели</li></ul>
4	<p>Тема 4. Классы и объекты на C++</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- структуры</li><li>- классы</li><li>- шаблоны на C++</li><li>- конструкторы</li><li>- деструкторы</li></ul>
5	<p>Тема 5. Взаимоотношение между классами</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- union</li><li>- переопределение операторов</li><li>- наследование</li><li>- исключения</li><li>- контейнеры</li></ul>
6	<p>Тема 6. Полиморфизм. Виртуальные функции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Раннее и позднее связывание</li><li>- Наследование интерфейса и наследование реализации при открытом наследовании</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Механизм наследования интерфейса и реализации посредством таблиц виртуальных функций
7	<p>Тема 7. Управление памятью. Работа с шаблонами. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система сборки build, test, deploy</li> <li>- auto, lambda, tuple</li> <li>- Move, variadic templates</li> <li>- распределители памяти</li> </ul>
8	<p>Тема 8. Управление памятью. Работа с шаблонами. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constexpr lambda. Fold expression. Attributes. Type deduction</li> <li>- If Constexpr. Structured bindings</li> <li>- Range, модули, концепты, format</li> <li>- корутины, expected, generator</li> </ul>
9	<p>Тема 9. Архитектура программного обеспечения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы проектирования</li> <li>- GRASP</li> <li>- GoF</li> <li>- контейнеры</li> <li>- boost</li> <li>- хэш-функции, хэш-таблицы</li> </ul>
10	<p>Тема 10. Параллельные вычисления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многопоточность</li> <li>- асинхронное программирование</li> <li>- атомарные типы данных</li> </ul>
11	<p>Тема 11. Сетевое взаимодействие</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-boost.Asio</li> <li>- этапы работы сервера</li> <li>- привязка серверного сокета, прослушивание подключений, принятие клиентского подключения</li> <li>- работа с клиентами</li> </ul>
12	<p>Тема 12. Хранение данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключение к базе</li> <li>- SOCI и другие библиотеки для доступа к базам данных</li> </ul>
13	<p>Тема 13. C++ и машинное обучение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерфейс ML моделей в C++</li> <li>- Интеграция с ML библиотеками</li> </ul>
14	<p>Тема 14. Распознавание речи на C++</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DeepSpeech</li> <li>- wav2Letter</li> <li>- подавление и очистка от шумов</li> <li>- активное шумоподавление</li> </ul>
15	<p>Тема 15. Обработка изображения на C++</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-библиотеки для обработки изображение</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-OpenCV в C++ для обработки изображений

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. IDE для C++ Рассматриваемые вопросы: -установка -настройка среды
2	Тема 2. Анализ данных с лидаров на C++. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - PDLA для считывания данных лидара - введение в лидарную обработку данных - настройка среды разработки - чтение и синтаксический анализ лидарных данных - фильтрация и обработка облаков точек - визуализация облаков точек
3	Тема 3. Анализ данных с лидаров на C++. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - анализ данных - обнаружение объектов
4	Тема 4. Транспортная задача на C++ Рассматриваемые вопросы: - библиотеки для анализа графов - задачи оптимизации
5	Тема 5. Программирование классов Рассматриваемые вопросы: - Создание экземпляров классов - объединение их поведения с помощью методов (композиция) в различных вычислительных задачах.
6	Тема 6. Полиморфизм. Рассматриваемые вопросы: -разработка абстрактного класса -разработка производного класса
7	Тема 7. Управление памятью. Работа с шаблонами. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - контейнеры по стандарту C++11 - auto, lambda, tuple - Move, variadic templates - распределители памяти
8	Тема 8. Управление памятью. Работа с шаблонами. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Constexpr lambda. Fold expression. Attributes. Type deduction - If Constexpr. Structured bindings - Range, модули, концепты, format - корутины, expected, generator

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Тема 9. Архитектура программного обеспечения Рассматриваемые вопросы: - конфигурирование проекта - создание архитектуры программы-системы - иерархия объектов - взаимодействие объектов - алгоритм функционирования системы
10	Тема 10. Параллельные вычисления Рассматриваемые вопросы: - многопоточность - асинхронное программирование - атомарные типы данных
11	Тема 11. Сетевое взаимодействие Рассматриваемые вопросы: -stream-сокеты (TCP) -datagram-сокеты (UDP).
12	Тема 12. Хранение данных. Рассматриваемые вопросы: - подключение к базе - SOCI и другие библиотеки для доступа к базам данных
13	Тема 13. C++ и машинное обучение Рассматриваемые вопросы: - интерфейс ML моделей в C++ - Интеграция с ML библиотеками
14	Тема 14. Распознавание речи на C++ Рассматриваемые вопросы: - DeepSpeech - wav2Letter - подавление и очистка от шумов - активное шумоподавление
15	Тема 15. Обработка изображения на C++ Рассматриваемые вопросы: -библиотеки для обработки изображения -OpenCV в C++ для обработки изображений

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой
2	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
3	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Рейзлин, В. И. Язык С++ и программирование на нём : учебное пособие / В. И. Рейзлин. — 3-е изд., перераб. — Томск : ТПУ, 2021. — 206 с. — ISBN 978-5-4387-0975-6	<a href="https://e.lanbook.com/book/246239">https://e.lanbook.com/book/246239</a>
2	Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7	<a href="https://e.lanbook.com/book/93571">https://e.lanbook.com/book/93571</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<https://habr.com/ru> - база знаний в виде статей, обзоров

<https://journal.tinkoff.ru/short/ai-for-all/> - база данных нейронных сетей

<https://vc.ru/services/916617-luchshie-neyroseti-bolshaya-podborka-iz-top-200-ii-generatorov-po-kategoriyam> - база данных нейронных сетей

<https://github.com/abalmumcu/bert-rest-api> - профессиональная платформа для командой работы над проектов (нейронная сеть bert)

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<https://proglib.io/p/raspoznavanie-obektov-s-pomoshchyu-yolo-v3-na-tensorflow-2-0-2020-11-08> - профессиональная библиотека программистов

[https://yandex.cloud/ru/blog/posts/2022/12/andrey-berger-and-yandex-cloud?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://yandex.cloud/ru/blog/posts/2022/12/andrey-berger-and-yandex-cloud?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F) - библиотека профессиональных статей разработчиков Яндекс

<https://yandex.cloud/ru/blog> - библиотека профессиональных статей разработчиков Яндекс

<https://tproger.ru/translations/opencv-python-guide> - библиотека основных команд OpenCV

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office

Язык программирования С++



8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютер преподавателя

Компьютеры студентов

экран для проектора, маркерная доска,

Проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая инженерная школа"

Б.В. Игольников

доцент, к.н. Академии "Высшая инженерная школа"

О.Б. Проневич

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической комиссии

Д.В. Паринов