

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

Президиумом ученого совета ННГУ

протокол от

"14" декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Профессиональный C++

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Инженерия программного обеспечения

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.ДВ.02.01 Профессиональный С++</i> относится к части ООП направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-4.: Способен проектировать программное обеспечение	<p>ПК-4.1: Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-4.2: Знает методы и средства проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-4.3.: Знает методы и средства проектирования баз</p>	<p>Знать</p> <p>Назначение и особенности использования основных модулей и компонент стандартов С++ 98, С++ 11, С++ 14, С++ 17.</p> <p>Знать</p> <p>Область применения основных модулей и компонент стандартов С++ 98, С++ 11, С++ 14, С++ 17.</p>	Собеседование,

	данных		
	<p>ПК-4.4.: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p>ПК-4.5.: Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</p>	<p>Уметь</p> <p>Эффективно применять на практике основные компоненты стандартов С++ 98, С++ 11, С++ 14, С++ 17.</p> <p>Уметь</p> <p>Применять в зависимости от особенностей задачи только необходимых компонент стандартов С++ 98, С++ 11, С++ 14, С++ 17.</p> <p>Уметь</p> <p>Пользоваться навыками разработки программного обеспечения с использованием основных компонент стандартов С++ 98, С++ 11, С++ 14, С++ 17.</p>	<i>Задача</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
контактная работа:	33
- занятия лекционного типа	16
- занятия лабораторного типа	16
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	75
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое	Всего	В том числе
------------------------	-------	-------------

содержание разделов и тем дисциплины	(часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Введение. Основные элементы стандарта C++ 98. Переход к современному C++.	13	2		2	4	9
Вывод типов.	15	2		2	4	11
Интеллектуальные указатели.	15	2		2	4	11
Rvalue-ссылки и семантика перемещений.	15	2		2	4	11
Лямбда-выражения.	15	2		2	4	11
Параллельные вычисления.	15	2		2	4	11
Метапрограммирование.	19	4		4	8	11
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация –зачет						
Итого	108	16		16	33	75

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях лекционного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для выполнения программы самостоятельной работы дисциплины «Профессиональный C++» достаточно: (а) самостоятельной проработки лекционного и дополнительного материала и (б) выполнить по согласованию с преподавателем 7 лабораторных работ на темы, представленные ниже в таблице. Лабораторные работы выполняются в среде Microsoft Visual Studio.

№ п / п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Введение. Основные элементы стандарта C++ 98. Переход к современному C++.	1) Освоение использования контейнеров STL на типовых задачах их использования. 2) Освоение работы с итераторами как с основой доступа к элементам контейнера.
2	Вывод типов.	1) Освоение механизма вывода типов C++ и лучших практик его использования.

3	Интеллектуальные указатели.	1) Основания использования интеллектуальных указателей и типовых шаблонов их применения.
4	Rvalue-ссылки и семантика перемещений.	1) Освоение использования семантики перемещения.
5	Лямбда-выражения.	1) Освоение использования функциональных объектов и лямбда-выражений.
6	Параллельные вычисления.	1) Освоение подходов к разработке параллельных программ с использованием потоков C++. 2) Освоение лучших практик использования примитивов синхронизации C++.
7	Метапрограммирование.	1) Реализация шаблонных контейнеров с количеством элементов, известных на этапе компиляции. 2) Освоение типовых техник метапрограммирования.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатор а достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающ	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	егося от ответа						
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код компетенции (согласно РПД)
1) Какие существуют контейнеры STL? Каковы сложность операций работы с ними? Примеры.	ПК-4
2) Типы итераторов. Связь контейнеров STL и итераторов.	ПК-4
3) Примеры использования decltype и auto, основные правила вывода типов.	ПК-4
4) Почему невозможно копировать объект типа std::unique_ptr? Примеры.	ПК-4
5) Что такое std::weak_ptr? Зачем он нужен? Примеры.	ПК-4
6) Типичные шаблоны проектирования с использование интеллектуальных указателей.	ПК-4
7) Оптимизация классов с использованием семантики перемещения.	ПК-4
8) Реализация семантики перемещения в контейнерах STL.	ПК-4
9) Методы по умолчанию, генерируемые в классах.	ПК-4
10) Списки инициализации. Плюсы и минусы.	ПК-4
11) Функциональные объекты, функции, лямбда-выражения, функторы. Плюсы и минусы.	ПК-4
12) Является ли функция объявленная с модификатором const потокобезопасной? Примеры.	ПК-4
13) Параллельные программы на C++. Подход к разработке.	ПК-4
14) Реализация std::tuple с использованием различных стандартов языка C++.	ПК-4

5.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-4

- 1) Какие существуют контейнеры STL? Каковы сложность операций работы с ними?

Примеры.

- 2) Типы итераторов. Связь контейнеров STL и итераторов.
- 3) Примеры использования decltype и auto, основные правила вывода типов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Страуструп Б. «Язык программирования C++ для профессионалов».
<http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>
2. Павловская Т. «Программирование на языке C++».
<http://www.intuit.ru/studies/courses/626/482/info>

б) дополнительная литература:

1. Фридман А. «Язык программирования C++».
<http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/dn308572.aspx>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: операционная система Windows (лицензия), Microsoft Visual Studio (лицензия).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор _____

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой _____ Р.Г. Стронгин