Приложение 4

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Профессиональный C++

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Сопряженная разработка программного и аппаратного обеспечения

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.12.11 Профессиональный С++ относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

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**	**Для текущего контроля успеваемости**	**Для промежуточной аттестации**
ПК-3: Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	*ПК-3.1: Знает методы анализа и исследования математических моделей в области фундаментальной информатики и информационных технологий* *ПК-3.2: Умеет определять ключевые свойства и ограничения системы*	*ПК-3.1:* *ЗНАТЬ* *современные возможности языка С++ для реализации математических моделей.* *ПК-3.2:* *УМЕТЬ* *использовать современные возможности языка С++ для реализации математических моделей и обработки информации.*	*Собеседование* *Практическое задание*	*Зачёт:* *Контрольные вопросы*

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	**2**
Часов по учебному плану	**72**
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	**16**
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	**16**
- КСР	**1**
самостоятельная работа	**39**
Промежуточная аттестация	**0** **Зачёт**

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	очно	очно	очно	очно	очно
Введение. Состав языка программирования C++. Эволюция C++.	8	2	2	4	4
Базовые концепции языка C++. Объявления и определения. Правило одного определения.	9	2	2	4	5
Строки в языке C++. C-строки, строки в виде класса. Подходы к повышению эффективности строк.	9	2	2	4	5
Шаблоны в C++. Шаблоны функций, вывод типов, шаблоны и перегрузка. Шаблоны классов. Двухфазное разрешение имен в шаблонах.	9	2	2	4	5
Механизм исключений в C++. Гарантии безопасности. Проектирование кода с учетом исключений..	9	2	2	4	5
Левые и правые ссылки в C++. Семантика перемещений.	9	2	2	4	5
Лямбда-выражения в C++. Замыкание и захват в лямбда-выражении.	9	2	2	4	5
Интеллектуальные указатели в C++. Идиома RAII. Уникальное и совместное владение ресурсами.	9	2	2	4	5
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	16	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение. Состав языка программирования C++. Эволюция C++.
2. Базовые концепции языка C++. Объявления и определения. Правило одного определения.
3. Строки в языке C++. C-строки, строки в виде класса. Подходы к повышению эффективности строк.
4. Шаблоны в C++. Шаблоны функций, вывод типов, шаблоны и перегрузка. Шаблоны классов. Двухфазное разрешение имен в шаблонах.
5. Механизм исключений в C++. Гарантии безопасности. Проектирование кода с учетом исключений.
6. Левые и правые ссылки в C++. Семантика перемещений.
7. Лямбда-выражения в C++. Замыкание и захват в лямбда-выражении.
8. Интеллектуальные указатели в C++. Идиома RAII. Уникальное и совместное владение ресурсами.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

1. Bjarne Stroustrup. A Tour of C++, 3rd Edition. – Addison-Wesley Professional, 2022.
2. Бьерн Страуструп. Язык программирования C++. Специальное издание. – М.: Бином, 2011.
3. Николаи Джосаттис: Стандартная библиотека C++: справочное руководство, 2-е изд. – М.: Вильямс, 2014. – 1136 с.
4. Герб Саттер. Новые сложные задачи на C++. Серия "C++ In-Depth". – М.: Вильямс, 2015. – 272 с.
5. Герб Саттер. Решение сложных задач на C++. Серия "C++ In-Depth" – М.: Вильямс, 2015. – 400 с.
6. Мейерс С. Эффективный и современный C++: 42 рекомендации по использованию C++11 и C++14. – М.: Вильямс, 2016.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

1. Какие существуют контейнеры STL? Каковы сложность операций работы с ними? Примеры.
2. Типы итераторов. Связь контенеров STL и итераторов.
3. Примеры использования decltype и auto, основные правила вывода типов.
4. Почему невозможно копировать объект типа std::unique_ptr? Примеры.
5. Что такое std::weak_ptr? Зачем он нужен? Примеры.
6. Типичные шаблоны проектирования с использованием интеллектуальных указателей.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-3:

1. Освоение использования контейнеров STL на типовых задачах.
2. Освоение работы с итераторами как с основой доступа к элементам контейнера.
3. Освоение механизма вывода типов C++ и лучших практик его использования.

4. Освоение использования интеллектуальных указателей и типовых вариантов их применения.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все лабораторные работы или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**плохо**	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	не зачтено		**зачтено**				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	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. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						полном объеме	
Навыки	Отсутствие базовых навыков. 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	**превосходно**	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Какие существуют контейнеры STL? Каковы сложность операций работы с ними? Примеры.
2. Типы итераторов. Связь контенеров STL и итераторов.
3. Примеры использования decltype и auto, основные правила вывода типов.
4. Почему невозможно копировать объект типа std::unique_ptr? Примеры.

5. Что такое std::weak_ptr? Зачем он нужен? Примеры.
6. Типичные шаблоны проектирования с использованием интеллектуальных указателей.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент ответил на большую часть вопросов возможно с незначительными недочетами.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Язык программирования C++ для профессионалов / Страуструп Б. - Москва : ИНТУИТ, 2016., https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=663690&idb=0.

Дополнительная литература:

1. МейерсС. Наиболее эффективное использование C++. 35 новых рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов : учебно-методическое пособие / МейерсС. - Москва : ДМК-пресс, 2016. - 29 с. - ISBN 978-5-97060-193-8., https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868696&idb=0.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Интернет-ресурсы:
https://e-lib.unn.ru/
https://intuit.ru/
Программное обеспечение:
MS Visual Studio .NET 2015 – лицензия по подписке Microsoft Imagine;

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Сысоев Александр Владимирович, кандидат технических наук.

Рецензент(ы): д.т.н., профессор НГТУ им. Р.Е. Алексеева Ломакина Л.С.

Заведующий кафедрой: Мееров Иосиф Борисович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.