

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«09» сентябрь 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Индустриальное программирование на C++**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр: 5

№	Вид деятельности	Семестр
		5
1	Лекции, час.	32
2	Практические занятия, час.	
3	Лабораторные занятия, час.	32
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	66
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	64
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	64
8	консультаций, час.	2
9	Самостоятельная работа, час.	40
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	20
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э, 2
12	Всего зачетных единиц <sup>1</sup>	3

Новосибирск 2025

<sup>1</sup> С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); часть, формируемая участниками образовательных отношений; дисциплина по выбору.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 07.04.2025, протокол №99.

Программу разработал:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат технических наук

А.А. Власов

ассистент кафедры систем информатики ФИТ

М.А. Демченко

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук

М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат физико-математических наук

Д.С. Мигинский

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Индустриальное программирование на C++»**

Дисциплина «Индустриальное программирование на C++» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И СИСТЕМОТЕХНИКА по очной форме обучения на русском языке.

### **Место в образовательной программе:**

Дисциплина «Индустриальное программирование на C++» реализуется в 5 семестре в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 дисциплин (модулей) и является дисциплиной по выбору.

Для усвоения дисциплины необходимы знания и навыки, полученные в следующих дисциплинах данной образовательной программы: «Введение в алгебру и анализ», «Введение в дискретную математику и математическую логику», «Императивное программирование», «Декларативное программирование», «Объектно-ориентированное программирование».

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения работы в рамках практики, а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Индустриальное программирование на C++» направлена на формирование компетенций:

**Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПКС-3) в части следующих индикаторов достижения компетенции:**

ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий

ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов

ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики

### **Перечень основных разделов дисциплины:**

Дисциплина «Индустриальное программирование на C++» предусматривает проведение лекций и лабораторных занятий. Предусмотрено проведение занятий в дистанционном формате.

Дисциплина «Индустриальное программирование на C++» охватывает круг вопросов, связанных со спецификой индустриального программирования на языке C++

Основные темы(разделы) дисциплины:

Области применимости C++ в современной разработке

Синтаксис языка C++

Классы

Ввод и вывод в C++

Динамическая память

Шаблоны и Метапрограммирование

Обработка ошибок

Функциональный C++

Алгоритмы и Структуры данных

Конкурентность и Параллелизм

Синхронизация доступа к памяти

Научные вычисления в C++  
Часы и Файловая система  
Линковщик, IPC, Препроцессор, LLVM  
Виртуальная память, Оптимизации, материалы

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единицы (108 часов)

**Правила аттестации по дисциплине.**

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме портфолио (приема заданий), промежуточный контроль в форме экзамена.

По результатам освоения дисциплины «Индустримальное программирование на C++» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методические материалы по дисциплине «Индустримальное программирование на C++» выложены в сети Интернет в электронном ресурсе, создаваемом для каждого учебного года.

## 1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

<b>Компетенция ПКС-3</b>	<b>Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, в части следующих индикаторов достижения компетенции:</b>
ПКС-3.6	понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий
ПКС-3.7	умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов
ПКС-3.8	умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

<b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b>	<b>Формы организации занятий</b>		
	<b>Лекции</b>	<b>Практики / семинары</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий			
1. Знать и уметь применять основные принципы разработки на языке C++.	+	+	+
ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов			
2. Умеет использовать стандартные библиотеки C++		+	+
ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики			
3. Имеет опыт разработки современных проектов на C++ согласно индустриальным стандартам		+	+

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

<b>Темы лекций</b>	<b>Активные формы, час.</b>	<b>Часы</b>	<b>Ссылки на результаты обучения</b>
<b>Семестр: 5</b>			
Области применимости C++ в современной разработке	8	8	1
Синтаксис языка C++			
Классы			
Ввод и вывод в C++			
Динамическая память			
Шаблоны и Метапрограммирование	8	8	1
Обработка ошибок			
Функциональный C++			
Алгоритмы и Структуры данных			

Конкурентность и Параллелизм Синхронизация доступа к памяти	8	8	1
Научные вычисления в C++ Часы и Файловая система Линковщик, IPC, Препроцессор, LLVM Виртуальная память, Оптимизации, материалы	8	8	1
	SUM(ABO VE)	SUM(A BOVE)	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<b>Семестр: 5</b>				
Области применимости C++ в современной разработке Синтаксис языка C++ Классы Ввод и вывод в C++ Динамическая память	8	8	1-3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Шаблоны и Метапрограммирование Обработка ошибок Функциональный C++ Алгоритмы и Структуры данных	8	8	1-3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Конкурентность и Параллелизм Синхронизация доступа к памяти	8	8	1, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы
Научные вычисления в C++ Часы и Файловая система Линковщик, IPC, Препроцессор, LLVM Виртуальная память, Оптимизации, материалы	8	8	1, 3	Разбор представленного теоретического материала, решение задач, практическое применение изученной темы

#### 4. Самостоятельная работа бакалавров

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<b>Семестр: 5</b>				
1	Изучение разделов дисциплины по учебной	1, 2, 3	10	

	литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях			
Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Индустриальное программирование на C++» выложены на странице курса в сети Интернет				
2	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации	1, 2, 3	6	
Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач				
3	Подготовка к экзамену	1	24	2
Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций				
Итого:			40	2

## 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Предусмотрено проведение занятий в дистанционном формате. При проведении занятий студенты подключаются к онлайн сессии. На занятии разбираются теоретические темы, и формулировки практических заданий. Для сдачи выполненного задания студент включает демонстрацию экрана, показывает результаты, обосновывает решение, отвечает на вопросы преподавателя

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются лекционные и практические занятия, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Лекция в форме дискуссии	ПКС-3.6
<b>Формируемые умения:</b> Знать и уметь применять основные принципы разработки на языке C++.		
<b>Краткое описание применения:</b> Обсуждение, в контексте изученной теории, различных аспектов и специфики вопросов, связанных с индустриальным программированием на языке C++		
2	Портфолио	ПКС-3.6, 3.7, 3.8
<b>Формируемые умения:</b> Знать и уметь применять основные принципы разработки на языке C++. Умеет использовать стандартные библиотеки C++ Имеет опыт разработки современных проектов на C++ согласно индустриальным стандартам		
<b>Краткое описание применения:</b> бакалавры ведут портфолио (оценки за выполненные задания), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине		

Для организации и контроля самостоятельной работы бакалавров, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Лекции и практические занятия	Google Meet, Discord
Информирование	Google Classroom
Консультирование	Google Classroom
Контроль	Google Classroom
Размещение учебных материалов	Google Classroom

## 6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Индустримальное программирование на C++» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Индустримальное программирование на C++»:

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме портфолио (приема заданий), промежуточный контроль в форме экзамена.

### График сдачи заданий

Задание	Срок сдачи (номер недели семестра)
Задание №1	2
Задание №2	4
Задание №3	6
Задание №4	8
Задание №5	10
Задание №6	12
Задание №7	14
Задание №8	16

### Оценка выполнения задания

Оценка	Разъяснения
Неудовлетворительно (2 балла)	Требования, описанные в задании, не реализованы
Удовлетворительно (3 балла)	Код выглядит небрежно, содержит ошибки. Приложение работает нестабильно, не сохраняет свое состояние при смене режима работы. Большая часть требований, описанных в задании, не реализована
Хорошо (4 балла)	Нет критичных замечаний к коду и работе приложения. Все основные требования задания выполнены.
Отлично (5 баллов)	Нет замечаний к коду и работе приложения. Все требования задания выполнены. Приложение содержит ряд существенных улучшений для использования либо реализован дополнительный функционал, связанный с назначением приложения.

Итоговая оценка за портфолио выводится как среднее арифметическое по всем заданиям. Если студент не выполнил задание, оно оценивается в 0 баллов и участвует в расчете. Для получения оценки удовлетворительно необходимо сдать не менее 4-х задач, хорошо – не менее 6 задач, отлично — 8 задач. Задания и подробная инструкция по сдаче решений в систему выкладываются на странице курса.

Итоговая оценка по дисциплине – это минимальная из двух оценок: за практическую часть и за экзамен.

По результатам освоения дисциплины «Индустримальное программирование на C++» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		семестр 5	Портфолио
ПКС-3	ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий	+	+
	ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов	+	
	ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики	+	

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 7. Литература

### Основная литература

- Лебеденко, Л. Ф. Основы программирования на C++ : учебное пособие : [16+] / Л. Ф. Лебеденко, О. И. Моренкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. – 200 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694769> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Корчуганова, М. Р. Объектно-ориентированное программирование на C++ : электронное учебное пособие / М. Р. Корчуганова, К. С. Иванов, Л. В. Бондарева ; Кемеровский государственный университет, Кафедра вычислительной математики. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 196 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1832-2. – Текст : электронный.

*Дополнительная литература:*

4. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / П. П. Степанов, А. А. Кабанов, В. А. Никонов, Т. С. Павлюченко ; ред. К. В. Обухова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – Часть 1. – 112 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700657> – ISBN 978-5-8149-3301-0 (ч. 1). – ISBN 978-5-8149-3300-3. – Текст : электронный

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

№ п/ п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	<a href="http://www.spsl.nsc.ru">http://www.spsl.nsc.ru</a>	Портал ГПНТБ СО РАН

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

Учебные материалы выкладываются на странице курса в сети Интернет. Адрес курса ежегодно обновляется, доводится до сведения студентов

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

*Специализированное программное обеспечение*

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение
1	git	Система контроля версий
2	cmake	Система сборки проекта
3	компилятор языка C++ (gcc, clang, Visual C++)	Компилятор
4	Unix-система или Windows	Операционная система для запуска инструментов разработки

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инженеринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
4. БД Scopus (Elsevier)

#### **10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Назначение</b>
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet) и презентационным оборудованием (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«09» августа 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине Индустриальное программирование на C++**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр 5

Форма аттестации	Семестр
Экзамен	5

Новосибирск 2025

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Индустримальное программирование на C++», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Компьютерные науки и системотехника

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол №99 от 07.04.2025.

Разработчики:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат технических наук



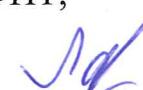
А.А. Власов

ассистент кафедры систем информатики ФИТ



М.А. Демченко

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат физико-математических наук



Д.С. Мигинский

# 1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Индустримальное программирование на C++» проводится по завершению периодов освоения образовательной программы (семестров) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Коды компетенций ФГОС	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Индустримальное программирование на C++»	семестр 5	
		1 этап - портфолио	2 этап – экзамен
ПК-3	ПК-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий	+	+
	ПК-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов	+	
	ПК-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках данной тематики	+	

Тематика вопросов к экзамену соответствует избранным разделам (темам) дисциплины «Индустримальное программирование на C++»:

## 1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация включает 2 этапа: портфолио и экзамен.

Экзамен проводится в устной форме. Во время проведения экзамена студенту разрешается использовать справочники, калькуляторы. В процессе ответа на вопросы экзаменационного билета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

## Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по модулю, представлен в таблице П1.3.

Таблица П1.3

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Этап 1 - портфолио			
1.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Требования к структуре и содержанию портфолио
Этап 2 – Экзамен			
2	Экзаменационный билет	Комплекс вопросов	Список теоретических вопросов

### 1.3. Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации в шестом семестре

Программой дисциплины предусмотрено проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме портфолио (приема заданий), промежуточный контроль в форме экзамена.

#### График сдачи заданий

Задание	Срок сдачи (номер недели семестра)
Задание №1	2
Задание №2	4
Задание №3	6
Задание №4	8
Задание №5	10
Задание №6	12
Задание №7	14
Задание №8	16

#### Пример задания

Задание №1 Моделирование сложной предметной области на примере работы отделения банка

В данной задаче требуется смоделировать работу отделения банка на основании доменной модели. В качестве входа для моделирования предоставляется строковые команды в формате 1 команда на строку через стандартный поток ввода программы., Команда может содержать несколько элементов данных после себя, также 1 элемент на строку. Команды разделяются на:

Набор изначальных данных

Поток событий происходящих в отделении

Задачи программы:

Запомнить набор изначальных данных моделирования

Для каждого события, требующего решения - выдать решение и вывести его в стандартный поток вывода программы в установленном для события виде

Для событий вывода данных - вывести текущие таблицы данных

Для работы с вводом и выводом следует использовать С стиль синтаксического разбора и форматирования данных - функции std::scanf() и std::printf(). Гарантируется что все сообщения, подаваемые на вход программы, имеют валидный формат. Формат синтаксического разбора и форматирования каждого сообщения заданы в модели предметной области.

## Требования к программному коду и оценка выполнения задания:

Оценка	Разъяснения
Неудовлетворительно (2 балла)	Требования, описанные в задании, не реализованы
Удовлетворительно (3 балла)	Код выглядит небрежно, содержит ошибки. Приложение работает нестабильно, не сохраняет свое состояние при смене режима работы. Большая часть требований, описанных в задании, не реализована
Хорошо (4 балла)	Нет критичных замечаний к коду и работе приложения. Все основные требования задания выполнены.
Отлично (5 баллов)	Нет замечаний к коду и работе приложения. Все требования задания выполнены. Приложение содержит ряд существенных улучшений для использования либо реализован дополнительный функционал, связанный с назначением приложения.

Итоговая оценка за портфолио выводится как среднее арифметическое по всем заданиям. Если студент не выполнил задание, оно оценивается в 0 баллов и участвует в расчете. Для получения оценки удовлетворительно необходимо сдать не менее 4-х задач, хорошо — не менее 6 задач, отлично — 8 задач.

Итоговой оценкой по дисциплине считается минимальная из двух оценок — за практическую часть и за экзамен

По результатам освоения дисциплины «Индустримальное программирование на C++» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

Задания и подробная инструкция по сдаче решений в систему выкладываются на странице курса

2.2.2 Форма и перечень вопросов экзаменационного билета 5 семестра  
**Форма экзаменационного билета**

Таблица П1.3

Новосибирский государственный университет  
**Экзамен**

Индустриальное программирование на C++  
наименование модуля

Компьютерные науки и системотехника  
наименование образовательной программы

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

1. Вопрос из категории 1
2. Вопрос из категории 2

Составитель \_\_\_\_\_ А.А.Власов  
(подпись)

Ответственный за образовательную программу

Д.С. Мигинский  
(подпись)

« \_\_\_\_ » 20 г.

Перечень вопросов экзамена, структурированный по категориям, представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

Семестр 5	Формулировка вопроса
Категория 1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. C++ - язык, стандарт, компилятор. Набор инструментов инженера-разработчика на C++</li><li>2. Основные языковые конструкции языка C++ совместимый с синтаксисом семейства языков С. Отличия C++ от синтаксиса семейства языков С</li><li>3. Правила передачи аргументов функции.</li><li>4. Виды инициализации. Семантика определения класса.</li><li>5. Вложенные типы. Члены данных класса. Члены функции класса (Методы). Указатели на члены данные и указатели на члены функции. Типы классов (агрегаты).</li><li>6. Семантика наследования</li><li>7. Ввод/вывод, принципы форматирования данных в C++</li><li>8. Куча и стек.</li><li>9. Управление памятью.</li><li>10. Концепция умных указателей.</li><li>11. Ошибки в программе обеспечении.</li><li>12. Реализация механизма исключений</li><li>13. Контейнеры.</li><li>14. Итераторы.</li><li>15. Стандартные алгоритмы работы с контейнерами</li></ol>

	16. Научные вычисления в C++
Категория 2	17. Параметризованные классы в C++. 18. Концепция метапрограммирования на основе шаблонов. 19. Реализация функциональной парадигмы в C++. 20. Лямбда функции. 21. Поддержка конкурентности и параллелизма в C++. 22. Примитивы синхронизированного доступа. 23. Утилитарные элементы стандартной библиотеки: Часы, Файловая система, Р 24. Детали процесса сборки кода на C++: Препроцессор, Линковщик, LLVM. 25. Основы IPC 26. Виртуальная память и Оптимизации

Набор вопросов для экзамена формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, осваивающих модуль «Индустримальное программирование на C++» в текущем учебном году.

## 2. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.7

Шифр компе-тенций	Структурные элементы оце-ночных средств	Показатель сформированности	Не сформиро-ван	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уро-вень
ПКС-3	Портфолио (этап 1), Экзамен (этап 2)	ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и значение математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий	Не знает основные принципы разработки приложений на C++.	Имеет фрагментарные знания основных принципов разработки на C++	Допускает незначительные погрешности, в целом, знает и умеет применять основные принципы разработки на C++	Демонстрирует четкое и целостное представление, знает и умеет применять основные принципы разработки на C++
ПКС-3	Портфолио (этап 1)	ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов	Не умеет использовать стандартные библиотеки C++	Допускает грубые ошибки в применении стандартных библиотек C++	Допускает незначительные ошибки в применении стандартных библиотек C++	Уверенно умеет применять стандартные библиотеки C++
ПКС-3	Портфолио (этап 1)	ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследований в рамках заданной тематики	Не имеет опыта разработки современных проектов на C++ согласно индустриальным стандартам	Допускает грубые ошибки слабо умеет разрабатывать современные проекты на C++ согласно индустриальным стандартам	Допускает несущественные ошибки, имеет опыт разработки современных проектов на C++ согласно индустриальным стандартам	Имеет опыт разработки современных проектов на C++ согласно индустриальным стандартам

### **3. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

В 5 семестре - текущий контроль студентов в течение семестра в форме портфолио и промежуточная аттестация в 5 семестре в виде экзамена.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при неудовлетворительном прохождении одного или двух этапов промежуточной аттестации.