МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Электроника, микроэлектроника и программирование цифровых устройств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	56	56	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83369

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Получение студентами знаний о способах написания программ и конструирования структур данных с применением языка C++ по технологии объектно-ориентированного программирования, и использование полученных ими навыков при решении задач в области профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение основных принципов объектно-ориентированного представления информации в области своей профессиональной деятельности для её программного структурирования, хранения, обработки и анализа.
2. Освоение методов проведения вычислительных экспериментов в целях исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
3. Приобретение навыков создания иерархии наследуемых классов, описывающих сложную систему взаимоотношения сущностей предметной области, реализация методов и интерфейсов этих классов с применением технологий обеспечения безопасности данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.01.01.ДВ.01.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов	Знает принципы создания объектно-ориентированной иерархии классов, описывающей программные и аналоговые блоки электронных приборов
	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов средствами объектно-ориентированного программирования
	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Владеет навыками объектно-ориентированного программирования для подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

Согласована на портале № 83369

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Подготовка к тестированию	9	9
Выполнение индивидуального задания	14	14
Подготовка к зачету с оценкой	17	17
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 Принципы объектно-ориентированного программирования	2	2	2	4	10	ПК-3
2 Классы в C++	2	2	2	4	10	ПК-3
3 Реализация методов класса в C++	2	2	2	4	10	ПК-3
4 Насследование	2	2	2	6	12	ПК-3
5 Перегрузка и полиморфизм	2	2	2	8	14	ПК-3
6 Интерфейсы	2	2	-	4	8	ПК-3
7 Шаблоны классов	2	2	2	8	14	ПК-3
8 Стандартная библиотека шаблонов	2	2	2	9	15	ПК-3
9 Обработка исключительных ситуаций	2	2	2	9	15	ПК-3
Итого за семестр	18	18	16	56	108	
Итого	18	18	16	56	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Согласована на портале № 83369

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Принципы объектно-ориентированного программирования	Классы в C++, объекты класса. Принципы инкапсуляции, наследования и полиморфизма. Методы, операторы и дружественные члены. Идея скрывать при необходимости детали реализации от пользователя. Идея шаблонных функций и классов.	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Классы в C++	Класс, объект класса; свойства и методы класса; спецификаторы доступа public, protected и private; управляемый доступ к членам (set- и get-методы); конструктор и деструктор - назначение, особенности применения.	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Реализация методов класса в C++	Методы класса. Описание, реализация и вызов. Статические и динамические члены класса. Статические и динамические объекты (экземпляры). Перегрузка операторов. Дружественные функции и классы.	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Насследование	Свойства наследования. Доступ к членам при наследовании (protected). Множественное наследование. Абстрактные классы. Изолированные классы. Идея полиморфизма.	2	ПК-3
	Итого	2	
5 Перегрузка и полиморфизм	Перегрузка операторов. Статический полиморфизм, виртуальный полиморфизм. Делегаты и события.	2	ПК-3
	Итого	2	
6 Интерфейсы	Объявление интерфейсов. Реализация интерфейсов. Интерфейсы и наследование. Отделение интерфейса класса от реализации.	2	ПК-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 83369

7 Шаблоны классов	Шаблоны функций. Шаблоны классов. Явная и частичная специализация шаблона функции и класса.	2	ПК-3
	Итого	2	
8 Стандартная библиотека шаблонов	Стандартная библиотека шаблонов STL. Контейнеры. Методы и операторы контейнерных типов. Итераторы. Применение библиотеки STL.	2	ПК-3
	Итого	2	
9 Обработка исключительных ситуаций	Идея механизма обработки ошибок. Стейтмент assert. Обработка исключений. Операторы throw, try и catch. Иерархия исключений. Классы-исключения.	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Принципы объектно-ориентированного программирования	Создание класса со свойствами и методами, реализация обращения к членам класса. Использование спецификаторов доступа public и private. Создание и использование статического и динамического объектов класса.	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Классы в C++	Написание класса с закрытыми (private) членами, реализация управляемого доступа к ним (set- и get-методы), создание конструктора и деструктора объектов класса. Использование класса на примере статических и динамических объектов.	2	ПК-3
	Итого	2	

Согласована на портале № 83369

3 Реализация методов класса в C++	Написание класса, содержащего динамические поля (свойства); реализация и вызов его методов. Написание конструктора и деструктора с учетом динамических свойств класса. Создание дружественного метода и перегруженного оператора.	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Насследование	Написание наследуемого класса. Использование спецификатора protected. Пример множественного наследования.	2	ПК-3
	Итого	2	
5 Перегрузка и полиморфизм	Написание цепочки наследуемых классов на базе абстрактного класса, должны быть реализованы наследуемые свойства и методы. Пример полиморфизма.	2	ПК-3
	Итого	2	
6 Интерфейсы	Написание примера иерархии классов с отделением интерфейса от реализации.	2	ПК-3
	Итого	2	
7 Шаблоны классов	Написание шаблонного класса. Реализация примеров шаблонного класса с различными типами данных. Реализация нескольких шаблонов в классе.	2	ПК-3
	Итого	2	
8 Стандартная библиотека шаблонов	Применение библиотеки STL для написания наследуемого класса. Использование методов и итераторов STL. Пример со статическими и динамическими объектами.	2	ПК-3
	Итого	2	
9 Обработка исключительных ситуаций	Пример класса, включающего в себя механизм обработки исключительных ситуаций. Демонстрация появления, перехвата исключений, и их обработки.	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

Согласована на портале № 83369

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Принципы объектно-ориентированного программирования	Лабораторная работа No 1. Циклические вычислительные процедуры	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Классы в C++	Лабораторная работа No 2. Указатели и одномерные массивы	2	ПК-3
	Итого	2	
3 Реализация методов класса в C++	Лабораторная работа No 3. Многомерные массивы	2	ПК-3
	Итого	2	
4 Насследование	Лабораторная работа No 4. Структуры	2	ПК-3
	Итого	2	
5 Перегрузка и полиморфизм	Лабораторная работа No 5. Простейшие функции	2	ПК-3
	Итого	2	
7 Шаблоны классов	Лабораторная работа No 6. Создание и использование классов	2	ПК-3
	Итого	2	
8 Стандартная библиотека шаблонов	Лабораторная работа No 7. Наследование	2	ПК-3
	Итого	2	
9 Обработка исключительных ситуаций	Лабораторная работа No 8. Функции работы со строками	2	ПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				

Согласована на портале № 83369

1 Принципы объектно-ориентированного программирования	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	1	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	4		
2 Классы в C++	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	1	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	4		
3 Реализация методов класса в C++	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	1	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	4		
4 Насследование	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	1	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	6		

Согласована на портале № 83369

5 Перегрузка и полиморфизм	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-3	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Итого	8		
6 Интерфейсы	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	1	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Итого	4		
7 Шаблоны классов	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-3	Лабораторная работа
	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Итого	8		
8 Стандартная библиотека шаблонов	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	9		

Согласована на портале № 83369

9 Обработка исключительных ситуаций	Подготовка к тестированию	1	ПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-3	Индивидуальное задание
	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-3	Зачёт с оценкой
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-3	Лабораторная работа
	Итого	9		
Итого за семестр		56		
Итого		56		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Индивидуальное задание	10	10	10	30
Лабораторная работа	5	10	10	25
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5

Согласована на портале № 83369

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Анализ и разработка моделей информационных процессов и структур: Учебное пособие / Н. В. Зариковская - 2018. 189 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8375.

2. Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие / В. В. Романенко - 2016. 475 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6300.

3. Программирование: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2013. 186 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5987.

7.2. Дополнительная литература

1. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование / И. А. Барков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 700 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/329549.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Объектно-ориентированное программирование: Методические указания к лабораторным работам / С. А. Панов, Т. В. Ганджа - 2015. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5010.

2. Объектно-ориентированное программирование: Методические указания по самостоятельной работе / В. В. Романенко - 2018. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8022.

3. Юрина, Т. А. Объектно-ориентированное программирование : учебно-методическое пособие / Т. А. Юрина. — Омск : СибАДИ, 2023. — 72 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/338576.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 83369

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 201б ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Персональные компьютеры (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Microsoft Visual Studio;
- Windows XP;

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 301б ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Far Manager;
- Google Chrome;

Согласована на портале № 83369

- LibreOffice;
- Visual Studio;
- Windows XP Pro;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 201б ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Персональные компьютеры (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Microsoft Visual Studio;
- Windows XP;

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 301б ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- Visual Studio;
- Windows XP Pro;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;

Согласована на портале № 83369

- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Принципы объектно-ориентированного программирования	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Классы в C++	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83369

3 Реализация методов класса в C++	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Насследование	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Перегрузка и полиморфизм	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Интерфейсы	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Шаблоны классов	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83369

8 Стандартная библиотека шаблонов	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Обработка исключительных ситуаций	ПК-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 83369

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Класс - это:
   а) набор независимых переменных и функций
   б) файл подключается в главную функцию
   в) переменная, объявленная по имени или через указатель
   г) встроенный или определенный пользователем тип данных, содержащий данные и функции для работы с ними
2. Что означают элементы описания членов класса private, protected и public:
   а) это директивы методов класса
   б) это спецификаторы доступа
   в) это базовые методы
   г) это члены класса
3. Объект класса, или экземпляр класса - это:
   а) конкретная переменная типа, определенного данным классом
   б) сам класс, заголовок которого описан в файле *.h или *.hpp
   в) реализация класса в файле *.cpp
   г) библиотека с файлами класса
4. При обращении к члену класса через указатель на объект используется операция:
   а) : (двоеточие)
   б) :: (двойное двоеточие)
   в) -> (стрелка)
   г) . (точка)
5. Что означает принцип инкапсуляции в объектно-ориентированном программировании:
   а) размещения файлов класса и главной функции в одном проекте
   б) возможность наследования элементов базового класса
   в) объединение данных с функциями их обработки в сочетании со скрытием ненужной для использования этих данных информации
   г) включение описания класса в отдельный заголовочный файл *.h или *.hpp
6. Перед именем деструктора класса обязательно ставится символ:
   а) :: (двойное двоеточие)
   б) ~ (тильда)
   в) -> (стрелка)

Согласована на портале № 83369

г) . (точка)

7. Когда вызывается деструктор статического объекта класса:
   а) там, где указана команда delete для объекта
   б) при выходе из программы
   в) при выходе из подпрограммы
   г) при выходе из зоны видимости объекта класса
8. Если программист при создании класса не указал ни одного конструктора, компилятор при создании объекта класса:
   а) выдаст ошибку
   б) создаст абстрактный класс
   в) создаст класс, но выдаст ошибку при обращении к объекту
   г) создаст автоматически конструктор по умолчанию
9. Объект в технологии объектно-ориентированного программирования это:
   а) элемент, необходимый для выполнения какой либо операции;
   б) переменная, которая объединяет в себе как описывающие её свойства, так и действия;
   в) процедура, которая начинает выполняться после реализации определенного события;
   г) тип данных, объединяющий в себе свойства и методы
10. Какими по умолчанию объявляются методы класса в языке C++?
    а) private
    б) public
    в) protected
    г) по умолчанию не объявляются
11. Укажите зарезервированное ключевое слово в языке C++ для динамического выделения памяти:
    а) new
    б) create
    в) dynamic
    г) continue
12. Какие ключевые слова используются для перехвата и обработки исключительных ситуаций?
    а) try, catch
    б) new, delete
    в) break, return
    г) continue, exit
13. Принцип наследования в ООП характеризуется
    а) наличием конструктора в родительском классе
    б) способностью потомка сохранять свойства и методы класса-родителя
    в) наличием деструктора в наследуемом классе
    г) объединение данных с методами их обработки в одном классе
14. Порождение иерархии объектов происходит в процессе ...
    а) наследования
    б) полиморфизма
    в) инкапсуляции
    г) вызова соответствующего метода

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Что такое класс? Для чего он используется, в чем его особенности, преимущества?
2. Спецификатор доступа private – для чего он применяется?
3. Что называется полями и методами класса? Что такое объект класса?
4. В чем смысл технологии отделения интерфейса от реализации методов класса?
5. В чем различие понятий класс и объект класса?
6. Может ли быть в классе несколько конструкторов, деструкторов, set- и get-методов?
7. Когда вызывается деструктор класса для статических и динамических объектов?
8. Как организовано в классах ограничение и разрешение доступа к полям и методам?
9. Конструктор и деструктор – для чего они нужны? Когда используются?
10. Спецификатор public – как он используется в конструировании класса?
11. Оператор принадлежности к классу («двойное двоеточие», «::») – для чего и как он

Согласована на портале № 83369

применяется? Можно ли обойтись без него?
12. Что такое set- и get- методы? В каком случае они необходимы?
13. Как реализовано обращение к полям и методам статических и динамических объектов класса?
14. Что такое унарные и бинарные операторы? Что такое приоритет операций?
15. Какие спецификаторы доступа вы знаете? В чем их особенность?
16. Что такое заголовочный файл и чем он отличается от файла реализации методов? Как их использовать в проекте?
17. Можно прописать реализацию методов класса в самом теле класса, а можно – в другом месте и даже в другом файле. В чем различие?
18. Что такое спецификатор доступа friend? Как он используется?
19. Что представляют собой операторы? Можно ли создавать операторы для собственных классов?
20. Что такое «препроцессорная обертка»? Как это применяется?

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Создать шаблонный класс-контейнер, реализующий однонаправленный линейный список с упорядоченным размещением элементов. Написать его основные методы, не менее трех конструкторов и деструктор. Написать не менее двух итераторов и перегрузить операторы operator[], operator= и operator==. Реализовать для него механизм обработки исключений.
2. Создать шаблонный класс-контейнер, реализующий двунаправленный линейный список с размещением элементов с головы списка. Написать его основные методы, не менее трех конструкторов и деструктор. Написать не менее двух итераторов и перегрузить операторы operator[], operator= и operator==. Реализовать для него механизм обработки исключений.
3. Создать шаблонный класс-контейнер, реализующий двунаправленный кольцевой список с с упорядоченным размещением элементов. Написать его основные методы, не менее трех конструкторов и деструктор. Написать не менее двух итераторов и перегрузить операторы operator[], operator= и operator==. Реализовать для него механизм обработки исключений.
4. Создать шаблонный класс-контейнер, реализующий однонаправленный линейный список с индексацией элементов по порядку и с добавлением их в конец списка. Написать его основные методы, не менее трех конструкторов и деструктор. Написать не менее двух итераторов и перегрузить операторы operator[], operator= и operator==. Реализовать для него механизм обработки исключений.
5. Создать шаблонный класс-контейнер, реализующий двунаправленный линейный список с размещением элементов с хвоста списка. Написать его основные методы, не менее трех конструкторов и деструктор. Написать не менее двух итераторов и перегрузить операторы operator[], operator= и operator==. Реализовать для него механизм обработки исключений.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа No 1. Циклические вычислительные процедуры
2. Лабораторная работа No 2. Указатели и одномерные массивы
3. Лабораторная работа No 3. Многомерные массивы
4. Лабораторная работа No 4. Структуры
5. Лабораторная работа No 5. Простейшие функции
6. Лабораторная работа No 6. Создание и использование классов
7. Лабораторная работа No 7. Наследование
8. Лабораторная работа No 8. Функции работы со строками

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Согласована на портале № 83369

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Для успешного освоения курса необходимо знание языка C++ на базовом уровне и базовых навыков работы с компьютером.

Поскольку курс базируется на активном применении языка C++, для занятий требуется помещение, оснащенное компьютерами с установленным на них компилятором языка C++. Например, Visual Studio.

Тип и версия компилятора не имеют значения: программа и задания составлены так, что подойдет любая. Операционная система, установленная на компьютере не имеет значения.

Для самостоятельных занятий также требуются компьютеры с установленным компилятором языка C++.

Для проведения лекционных занятий рекомендуется использовать интерактивные средства обучения.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 83369

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 83369

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 1 от «25» 2 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a

Согласована на портале № 83369