

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Технологии программирования»

Разработчик	Высшая школа программной инженерии
Направление (специальность) подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Наименование ООП	09.03.04_01 Технология разработки и сопровождения качественного программного продукта
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО	Соответствует СУОС
Руководитель ОП _____ А.В. Петров «01» апреля 2025 г.	Утверждена протоколом заседания высшей школы "ВШПИ" от «01» апреля 2025 г. № 1

РПД разработал:
Старший преподаватель И.А. Шемякин

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Основной целью курса «Технологии программирования» является формирование представления о принципах разработки качественного промышленного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода на одном из языков высокого уровня (C++).

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ИД-8 ОПК-6	Использует средства стандартной библиотеки шаблонов для решения поставленных задач
ИД-9 ОПК-6	Разрабатывает программный код с использованием интегрированных сред разработки

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает состав и принципы устройства основных компонентов стандартной библиотеки шаблонов
- Знает основные возможности современных интегрированных сред разработки

умения:

- Умеет применять элементы стандартной библиотеки шаблонов при разработке программного обеспечения
- Умеет создавать, конфигурировать и поддерживать проект с использованием современных интегрированных сред разработки

навыки:

- Владеет основными инструментами, входящими в состав современных интегрированных сред разработки

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Технологии программирования» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций» / «Программирование».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Алгоритмизация и программирование

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	14
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	72
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	6
Общая трудоемкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Расчетно-графические работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Динамическая память и управление ресурсами	2	2	10
2.	Шаблоны и обобщенное программирование	2	2	10
3.	Потоки и строки std::string	2	2	10

4.	Итераторы стандартной библиотеки шаблонов (STL)	2	2	10
5.	Последовательные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL).	2	3	10
6.	Алгоритмы и функторы стандартной библиотеки шаблонов (STL)	2	3	12
7.	Ассоциативные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL)	2	2	10
Итого по видам учебной работы:		14	16	72
Зачеты с оценкой, ач				0
Часы на контроль, ач				0
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)				6
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет				108 / 3

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Динамическая память и управление ресурсами	Работа с динамической памятью в языках С и С++, особенности и отличия. Перегрузка функций new и delete, примеры. Копирование и перемещение объектов в С++, правило трёх/пяти. Гарантии безопасности исключений, идиома "копирование и обмен" (copy-and-swap). Идиома "умный указатель", создание собственного умного указателя, умные указатели стандартной библиотеки. Знание понятий и определений: динамическое выделение и освобождение памяти, управление ресурсами, умные указатели. Умение применять полученные знания при решении задач.
2. Шаблоны и обобщенное программирование	Необходимость шаблонов в С++. Инстанцирование. Шаблоны функций. Правила вывода типа. Идеальная передача (perfect forwarding). Шаблоны классов. Особые ситуации при работе с шаблонами: аргументы-не-типы (non-type), аргументы-шаблоны, зависимые имена типов. Шаблоны с переменным количеством аргументов. Концепты в С++20. Знание понятий и определений: обобщенное программирование, шаблоны функций, шаблоны классов, зависимые имена, специализации шаблонов, инстанцирование, особые аргументы шаблонов. Умение применять полученные знания при решении задач.
3. Потоки и строки std::string	Ввод/вывод в языке С и его проблемы. Функции библиотеки С для работы со строками. Класс std::string, его методы и внутреннее устройство. Потоковый ввод/вывод в языке С++. Флаги состояния потоков. Перегрузка операторов ввода/вывода. Идиома ScopeGuard Локализация Знание понятий и определений: концепция потока данных, устройство стандартного класса std::string. Умение применять полученные знания при решении задач.
4. Итераторы стандартной библиотеки шаблонов (STL)	Необходимость итераторов. Пример собственного итератора для связного списка. Категории итераторов стандартной библиотеки. Итераторы коллекций стандартной библиотеки. Обратные (реверсивные) итераторы. Итераторы ввода/вывода. Итераторы вставки. Инвалидация итераторов. Паттерн "итератор" (ООП). Знание понятий и определений: концепция итераторов, основные типы итераторов стандартной библиотеки шаблонов. Умение применять полученные знания при решении задач.

5. Последовательные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL).	Контейнеры стандартной библиотеки, требования. Последовательные контейнеры, требования. Устройство и особенности конкретных контейнеров. Аллокаторы. Инвалидация итераторов. Знание принципов работы и внутреннего устройства последовательных контейнеров стандартной библиотеки шаблонов. Умение применять полученные знания при решении задач.
6. Алгоритмы и функторы стандартной библиотеки шаблонов (STL)	Функции высших порядков и функции обратного вызова (callback). Функторы в C++. Привязка аргументов (binding). Замыкания. Лямбда-функции. Стандартные алгоритмы, примеры и особенности использования. Знание основных алгоритмов и функторов стандартной библиотеки шаблонов. Умение применять полученные знания при решении задач.
7. Ассоциативные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL)	Контейнеры стандартной библиотеки, требования. Ассоциативные контейнеры, требования. Устройство и особенности конкретных контейнеров. Неупорядоченные контейнеры, хеш-таблица. Инвалидация итераторов. Знание принципов работы и внутреннего устройства ассоциативных контейнеров стандартной библиотеки шаблонов. Умение применять полученные знания при решении задач.

5. Образовательные технологии

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные работы. Часть лабораторных работ реализуются в интерактивной форме с элементами индивидуального обучения и опережающей самостоятельной работы. Лекции и лабораторные работы могут проводиться как в очной, так и в дистанционной форме.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Динамическая память и управление ресурсами.	2
2.	Шаблоны и обобщенное программирование.	2
3.	Потоки и строки std::string.	2
4.	Итераторы стандартной библиотеки шаблонов (STL).	2
5.	Последовательные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL).	2
6.	Алгоритмы и функторы стандартной библиотеки шаблонов (STL).	2
7.	Ассоциативные контейнеры стандартной библиотеки шаблонов (STL).	2
8.	Использование средств стандартной библиотеки шаблонов (STL).	2
Итого часов		16

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
самостоятельное изучение разделов дисциплины	7
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	32
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	62
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	10
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	10
Общая трудоемкость СР:	72

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=5981>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Страуструп Б., Мартынов Н.Н. Язык программирования C++: Москва: Бином, 2015.	2015	ИБК СПбПУ
2	Шилдт Г., Ручко Н.М. C++. Базовый курс: Москва: Вильямс, 2015.	2015	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. ISO. ISO/IEC/IEEE 60559:2011 Information technology — Microprocessor Systems — Floating-Point arithmetic. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2011, c. 58.: <https://www.iso.org/standard/57469.html>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Компилятор C++, поддерживающий стандарт C++14 (Рекомендуется Microsoft Visual Studio 2022)

Система контроля версий Git

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для успешного проведения лабораторных работ необходимо использование компьютерного класса, имеющего не менее 10 компьютеров, оснащенных необходимым программным обеспечением.

Для проведения занятий в дистанционном режиме каждому студенту необходима программа Microsoft Teams.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Технологии программирования» формой аттестации является зачёт с оценкой. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Зачёт проводится в форме устного-письменного собеседования. Студенту задаются три вопроса, ответы на которые могут включать написание фрагментов кода. Примерное время ответа на билет 10-20 минут.

Критерии оценивания:

Оценка Требования

- | | |
|---|---|
| 5 | На все вопросы даны полные ответы с примерами кода. Продемонстрировано глубокое понимание теоретического материала. |
| 4 | В ответах имеются незначительные неточности. |
| 3 | В ответах присутствуют неточности, примеры кода приведены с ошибками. Либо не дан правильный ответ на один из вопросов. |
| 2 | Не даны правильные ответы на два и более вопросов. |

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Если какие-то материалы конспекта вызывают затруднения, необходимо постараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если студенту самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

При подготовке к зачёту в дополнение к изучению конспектов лекций и учебных пособий, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной в настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.