

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

**Программирование**

по направлению подготовки

**03.04.03 Радиофизика, 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Цифровые технологии фотоники и радиофизики**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер-исследователь**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.П. Коханенко

Председатель УМК  
А.П. Коханенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен осуществлять построение математических моделей объектов исследования и выбор готового или разработку нового алгоритма решения задачи.

ПК-3 Способен использовать современное оборудование для решения профессиональных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК 2.2 Определяет алгоритм и набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование устройства или системы.

РОПК 2.3 Проводит компьютерное моделирование устройства или системы.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат прикладного кроссплатформенного программирования для решения задач фотоники.

– Научиться применять и реализовывать алгоритмы математического моделирования современных объектов, устройств и систем фотоники, реализовывая распределённые сетевые системы с графическим интерфейсом.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Первый семестр, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-семинары: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение**

Общие сведения о предмете. Определение базовых понятий и концепций курса. Специфика операционных систем семейства UNIX. Файлы и каталоги. Время в UNIX. Сигналы. Права доступа в UNIX. Файлы устройств. Интерпретатор команд.

### **Тема 2. Средства разработки в UNIX**

Компиляторы и интерпретаторы. Программа из одного файла. Заголовочные файлы и многофайловые проекты. Текстовые редакторы с подсветкой синтаксиса и интеллектуальные текстовые редакторы. Интегрированные среды разработки.

### **Тема 3. Компилятор gcc и make-файлы.**

Компилятор gcc. Идеология и функционал. Этапы компиляции кода. Получение исполняемых файлов. Опции компиляции. Дополнительные возможности gcc. Автоматизация сборки многофайловых проектов при помощи утилиты make. Формат make-файлов.

### **Тема 4. Философия написания программ в UNIX.**

Декомпозиция программного обеспечения. Использование сторонних утилит и библиотек и оптимизация своего кода для стороннего использования. Обмен текстовыми потоками как универсальный интерфейс взаимодействия программ.

### **Тема 5. Кроссплатформенное программирование.**

Концепция и принципы кроссплатформенного программирования. Примеры реализации кроссплатформенных программ с использованием Qt.

### **Тема 6. Написание консольных приложений.**

Работа с консолью. Реализация текстового и псевдографического интерфейса. Использование атрибутов командной строки. Написание консольных утилит.

### **Тема 7. Написание приложений с графическим интерфейсом.**

Графическая подсистема UNIX. Библиотеки, используемые для работы с графикой. Возможности интегрированных сред разработки по конструированию и интеграции оконного интерфейса в проекты.

### **Тема 8. Сетевое программирование.**

Сетевая подсистема UNIX. Сетевые сокеты. Пакетная и поточная передача данных. IP-адреса и порты. Передача данных в симплексном, полудуплексном и дуплексном режимах.

### **Тема 9. Взаимодействие процессов.**

Средства взаимодействия процессов. Разделяемая память, именованные и не именованные каналы, объекты синхронизации.

### **Тема 10. Использование подключаемых модулей.**

Создание собственных и использование сторонних статически и динамически подключаемых модулей.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения устных опросов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Самостоятельная работа студентов состоит в изучении теоретического материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнении индивидуальных заданий и коллективного проекта.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в форме устного экзамена, состоящего из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Вопросы проверяют РОПК 2.3 и РОПК 2.2. Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Функции компилятора gcc.
2. Make-файлы: структура и функции.
3. Основные принципы философии написания программ в UNIX.
4. Кросплатформенное программирование.
5. Средства разработки кросплатформенного программного обеспечения.
6. Особенности консольных приложений.
7. Сетевые сокеты.
8. Протоколы TCP и UDP.
9. Системный вызов `fork()`.
10. Системный вызов `exec()`.
11. Функция `*.c` файлов в проекте. Структура и содержание.
12. Функция `*.h` файлов в проекте. Структура и содержание.
13. Компиляция кода.
14. Интерпретация кода.
15. Средства межпроцессного взаимодействия.
16. Многозадачность и многозадачные приложения.
17. Многопоточность и многопоточные приложения.
18. Объекты синхронизации при межпроцессном взаимодействии.
19. Статические подключаемые модули.
20. Динамические подключаемые модули.
21. Практика применения подключаемых модулей.
22. Интегрированные среды разработки.
23. Типовые графические примитивы и стандартные объекты визуального интерфейса программ.
24. Библиотеки, используемые для работы с графикой.
25. Дуплексный режим передачи данных между приложениями.
26. Передача данных между процессами при помощи именованных каналов?
27. Полудуплексный режим передачи данных между приложениями.
28. Симплексный режим передачи данных между приложениями.

Студент, не аттестованный в контрольной точке либо не выполнивший индивидуальные задания или коллективный проект, не допускается к сдаче экзамена.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Компетенция	Индикатор компетенции <sup>1</sup>	Критерии оценивания результатов обучения			
		Отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<b>ПК-2</b> Способен осуществлять построение математических моделей объектов исследования и выбор готового или разработку нового алгоритма решения задачи.	<b>РОПК 2.2</b> Определяет алгоритм и набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование устройства или системы	Обучающийся легко ориентируется в современных алгоритмах решения задач фотоники. Способен предложить собственный алгоритм на основе уже имеющихся алгоритмов либо принципиально новый для решения задач фотоники.	Обучающийся ориентируется в современных алгоритмах решения задач фотоники. Способен применять и реализовывать имеющиеся современные алгоритмы для решения задач фотоники.	Обучающийся ориентируется в современных алгоритмах решения задач фотоники. Не способен применять и реализовывать имеющиеся современные алгоритмы для решения задач фотоники.	Обучающийся не ориентируется в современных алгоритмах решения задач фотоники. Либо не способен предложить собственный алгоритм на основе уже имеющихся алгоритмов либо принципиально новый.
	<b>РОПК 2.3</b> Проводит компьютерное моделирование устройства или системы	Обучающийся знает весь теоретический материал, необходимый для построения математических моделей современных объектов, устройств или систем фотоники.	Обучающийся знает весь теоретический материал, необходимый для построения математических моделей современных объектов, устройств или систем фотоники.	Обучающийся знает весь теоретический материал, необходимый для построения математических моделей современных объектов, устройств или систем фотоники.	Обучающийся не знает теоретический материал, необходимый для построения математических моделей современных объектов, устройств или систем фотоники.

<sup>1</sup> В случае реализации образовательной программы по ФГОС ВО 3+ графа не заполняется.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=14594>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Минин Ю. В., Елисеев А. И., Алексеев В. В., Губсков Ю. А. Разработка графического интерфейса пользователя информационной системы с использованием библиотеки Qt: учебное пособие — Тамбовский государственный технический университет, 2021. — 84 с. — ISBN: 978-5-8265-2397-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320516>

– Алексеев Е.Р., Злобин Г.Г., Костюк Д.А., Чеснокова, Программирование на языке C++ в среде Qt Creator — Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016 — 715 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100414>

– Шлее М. Qt. Профессиональное программирование на C++ / Макс Шлее. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 544 с.

– Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ : [пер. с англ.] — СПб.. Питер , 2011, 923 с.

б) дополнительная литература:

– Робачевский А.М., Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Операционная система UNIX. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.. БХВ-Петербург, 2010. - 656 с

– Таненбаум Э. Современные операционные системы /Э. Таненбаум, Х. Бос ; [пер. с англ. А. Леонтьева и др.] — СПб.: Питер, 2015. — 1119 с.

– Липшман С. Б. Язык программирования C++ : Вводный курс / Стенли Б. Липшман, Жози Лажойе; Пер. с англ. А. Слинкина. - 3-е изд. - М. СПб. : ДМК : Невский диалект, 2001. - 1104 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/>

– Электронный ресурс American Institute of Physics <https://www.scitation.org/>

– Электронный ресурс American Physical Society <https://journals.aps.org/>

– Электронный ресурс ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/>

– Электронный ресурс SpringerLink: <https://link.springer.com/>

– Электронный ресурс SPIE Digital Library: <https://www.spiedigitallibrary.org/>

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Libre Office 7: пакет программ. Включает приложения: LibreOffice Writer, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, LibreOffice Draw, LibreOffice Math, LibreOffice Base;

– Qt 5: фреймворк для разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Включает приложение: Qt Creator и Qt Designer;

– Packet Sender: утилита для отправки/приема сетевых пакетов;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Булахов Николай Георгиевич, Томский государственный университет, старший преподаватель