

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан

А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

**Основы программирования на C++**

по направлению подготовки

**12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Материалы фотоники и оптоинформатики**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.Г. Коротаев

Председатель УМК  
А.П. Коханенко

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-2 Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов фотонных приборов на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК-3 Способен к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и их исследованию, в том числе с использованием профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

ИОПК-4.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения

ИОПК-5.1 Применяет современные инструментальные системы программирования и компьютерного моделирования при решении прикладных задач.

ИОПК-5.2 Владеет навыками работы в компьютерной среде.

ИПК-2.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы фотонных и оптических приборов и комплексов, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

ИПК-2.2 Создает модели разрабатываемых фотонных, оптических, оптико-электронных, блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования

ИПК-3.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий

ИПК-3.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Обучающийся будет знать основы разработки алгоритмов и программ на языках высокого уровня.

– Обучающийся будет уметь использовать современные средства разработки программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

– Обучающийся будет знать основные требования информационной безопасности при использовании программного обеспечения.

– Обучающийся будет уметь использовать базовые требования и правила информационной безопасности.

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

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Первый семестр, зачет

#### **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 2 з.е., 72 часов, из которых:  
-практические занятия: 32 ч.

**в том числе практическая подготовка: 32 ч.**

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Основы разработки программ

Данный раздел посвящен этапам разработки программ на языках высокого уровня, а также структуре программ на языке C++.

Тема 2. Основы языка программирования C++

В данном разделе рассматриваются основы языка программирования C++, в частности, типы данных, ветвления указатели и ссылки, массивы и циклы, функции, работа с файлами.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения и защиты практических заданий, а также выполнения контрольных заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

#### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 7 практических заданий. Продолжительность зачета 2 часа.

Примеры контрольных заданий:

1. Написать программу возведения в произвольную степень произвольного числа. Число и степень вводятся с клавиатуры. Запрещается использование специальных библиотек. Числа целые положительные. После вывода результата при нажатии клавиши A программа должна начинаться с начала.

Пример ввода/вывода показан на рис. 1.

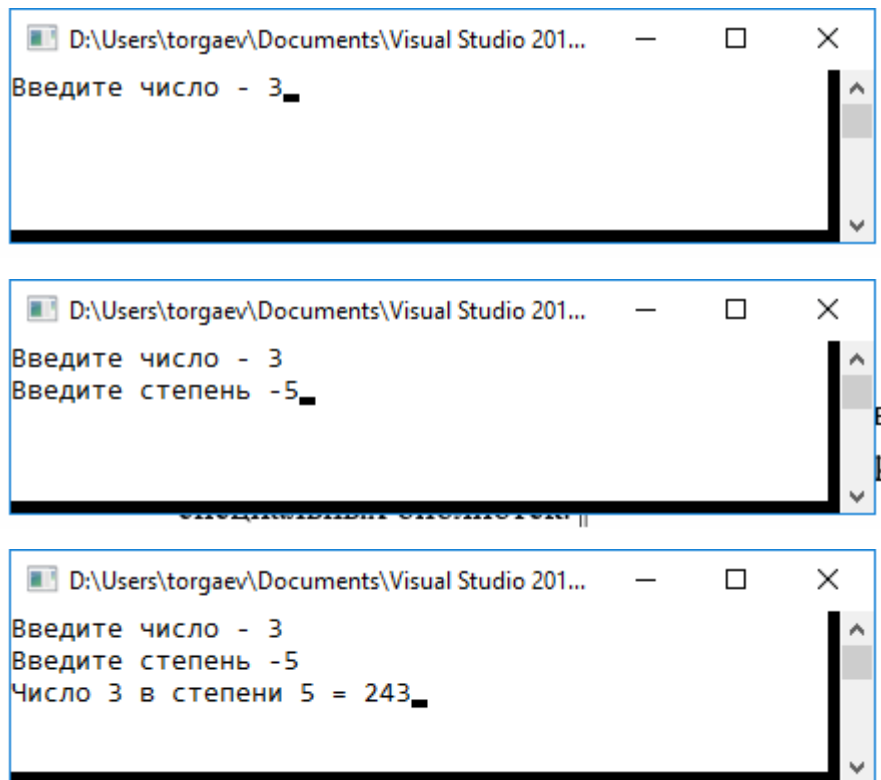
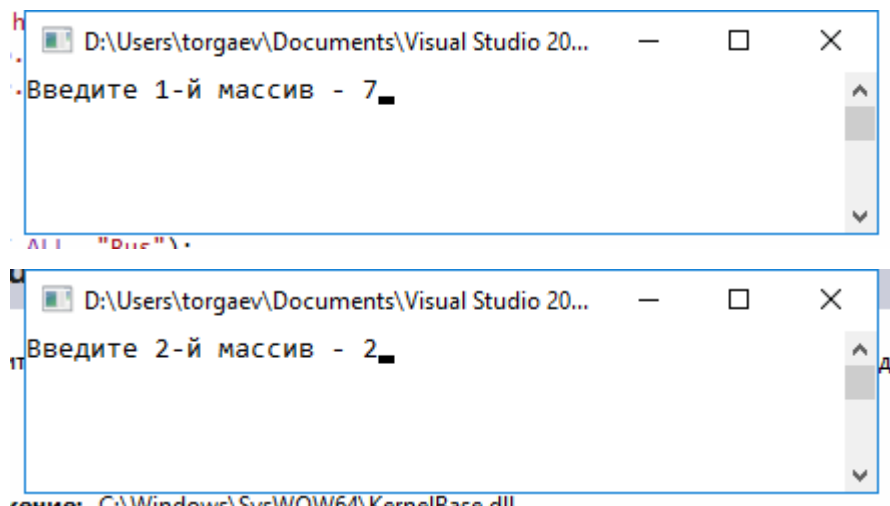


Рис. 1. Пример выполнения программы

2. Написать программы ввода массива данных, состоящего из 13 целых чисел, и проверки элементов массива на простоту. В консоль после ввода массива должен выводиться массив и количество простых чисел в нем. После вывода результата при нажатии клавиши N программа должна начинаться с начала.

Примечание: простое число – это число, которое делится без остатка только на 1 и само себя.

Пример ввода/вывода показан на рис. 2.



...

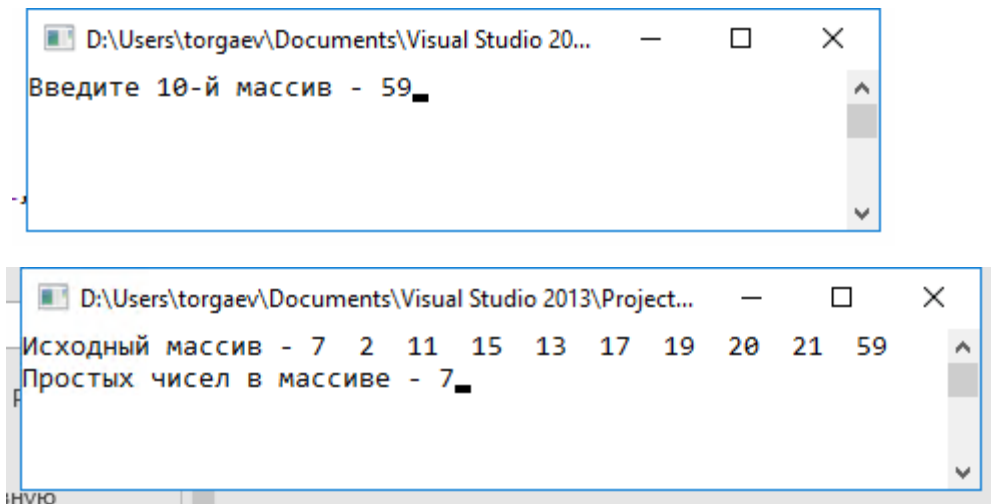


Рис. 2. Пример выполнения программы

3. Написать программу разбиения числа до 999999 на разряды. Если число не содержит какие-либо старшие разряды, то их выводить не нужно. После вывода результата при нажатии клавиши **V** программа должна начинаться с начала.

Пример ввода/вывода показан на рис. 3.

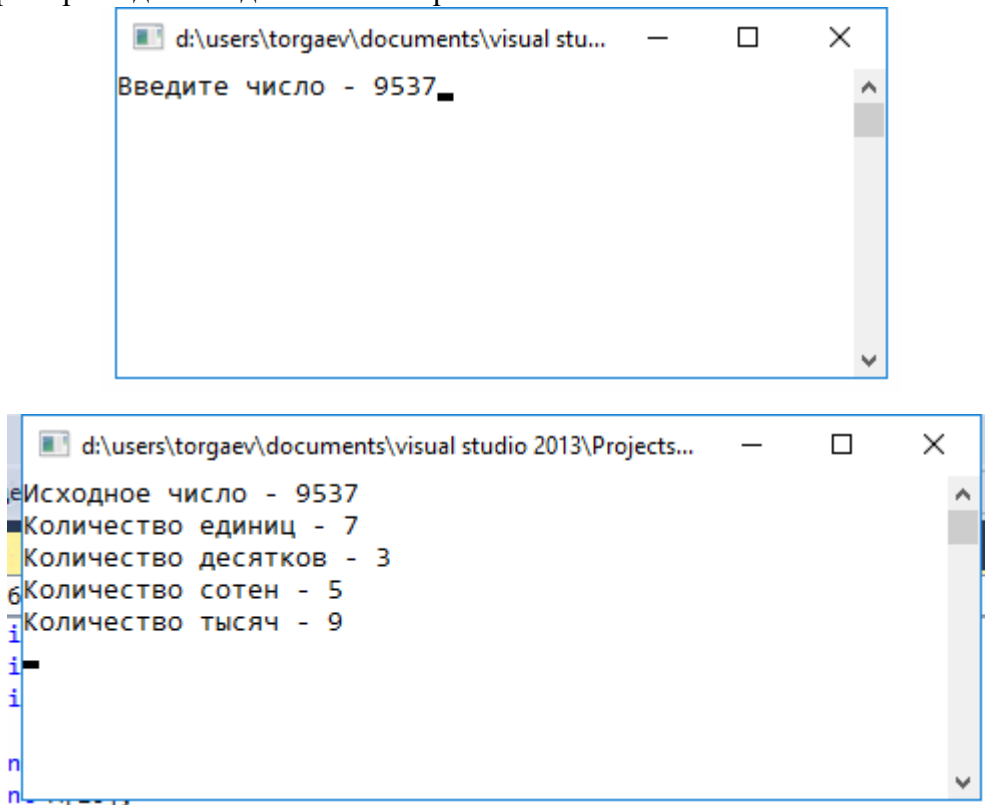


Рис. 3. Пример выполнения программы

4. Написать программу ввода массива, состоящего из 17 чисел, и получения из него другого массива. Другой массив должен содержать элементы исходного массива, расставленные в порядке возрастания. После вывода результата при нажатии клавиши **C** программа должна начинаться с начала.

Пример ввода/вывода (по возрастанию) показан на рис. 4.

```
d:\users\torgaev\documents\visual studio 2013\Proj...
Исходный массив - 5 11 -5 1.9 100 963 57 1 9 10
Выходной массив - -5 1 1.9 5 9 10 11 57 100 963
```

Рис. 4. Пример выполнения программы

5. Написать программу ввода массива, состоящего из 20 букв, и получения из него другого массива. Другой массив должен содержать элементы (буквы) исходного массива, расставленные в следующем порядке: сначала согласные, потом гласные. После вывода результата при нажатии клавиши J программа должна начинаться с начала.

Пример ввода/вывода (сначала согласные потом гласные) показан на рис. 5.

```
d:\users\torgaev\documents\visual studio 2013\Projects\Пр...
Исходный массив - а т р о п л е к з у
Выходной массив - т р п л к з а о е у
//начало основного цикла
```

Рис. 5. Пример выполнения программы

6. Написать программу ввода текста, состоящего из не менее 200 знаков, трех предложений, трех различных знаков препинания.

После ввода текста программа должна выдать следующую информацию:  
Количество слов в тексте.

После вывода результата при нажатии клавиши D программа должна начинаться с начала.

Пример программы подсчета знаков препинания показан на рис. 6.

```
d:\users\torgaev\documents\visual studio 2013\Projects\Прое...
Введите текст
Здравствуйте, удачи Вам! Не болейте.
a)
Количество знаков припенания - 3
с
```

Рис. 6. Пример выполнения программы

7. Написать программу вывода таблицы сложения до цифры, введенной с клавиатуры. После вывода результата при нажатии клавиши H программа должна начинаться с начала.

Пример вывода таблицы сложения для цифры 3 показан на рис. 7.

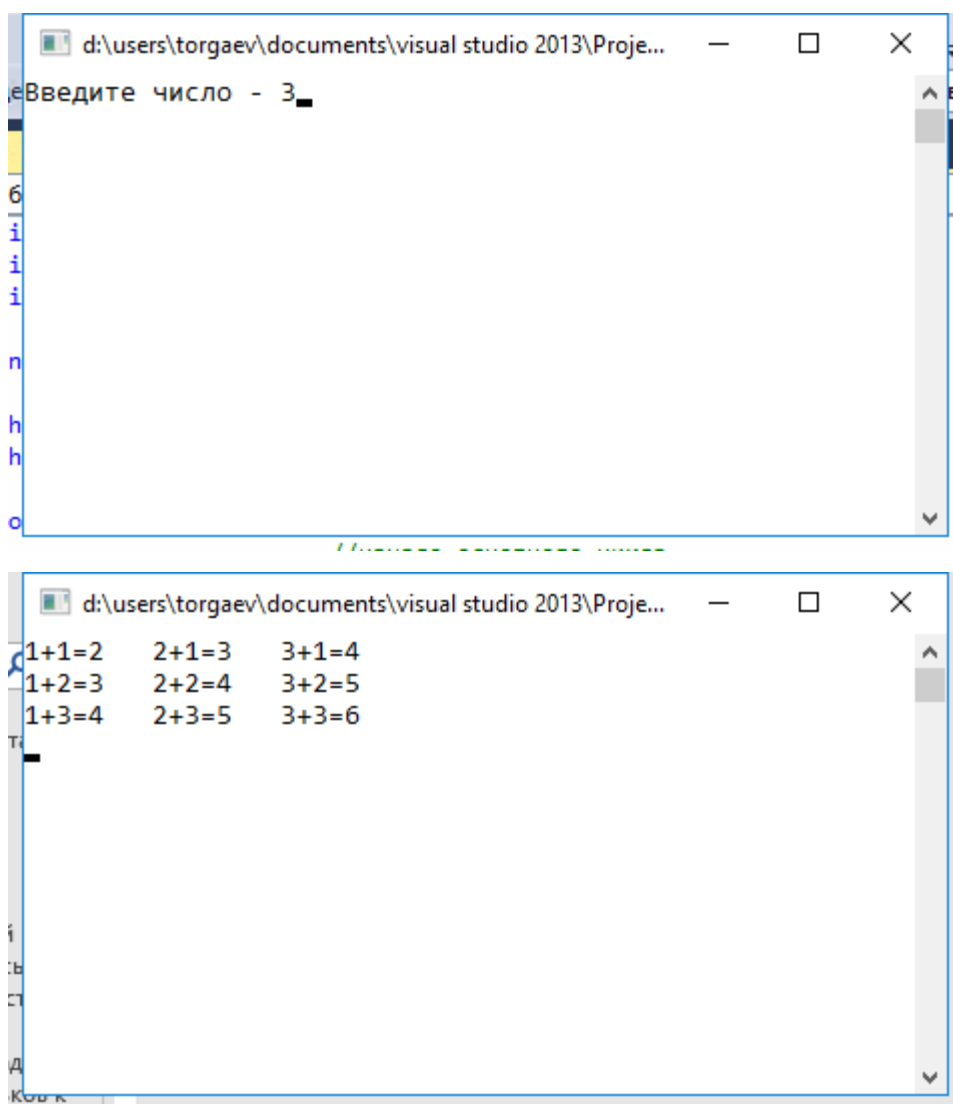


Рис. 7. Пример выполнения программы

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Компетенция	Индикатор компетенции	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
<b>ОПК-4.</b> Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач	<b>ИОПК 4.1</b> Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	Достижение обучающимся необходимого уровня знаний в области основ разработки алгоритмов и программ на их основе. Практический навык обучающегося по разработке программ на языке C++ для решения различных задач.	Обучающийся не имеет четкого представления об изучаемом материале, не знает структуры программ на языках высокого уровня, не знает синтаксиса языка программирования C++ и не способен реализовывать простейшие алгоритмы.

<p>профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.</p>	<p><b>ИОПК 4.2</b> Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.</p>	<p>Обучающийся знает основные требования информационной безопасности при использовании в профессиональной деятельности информационных технологий.</p>	<p>Обучающийся не имеет четкого представления об информационной безопасности. Не знает базовых требований информационной безопасности.</p>
<p><b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p><b>ИОПК 5.1</b> Применяет современные инструментальные системы программирования и компьютерного моделирования при решении прикладных задач.</p>	<p>Знает современные системы программирования и моделирования для прикладных задач.</p>	<p>Не знает современные системы программирования и моделирования для прикладных задач.</p>
	<p><b>ИОПК 5.2</b> Владеет навыками работы в компьютерной среде.</p>	<p>Владеет навыками работы в компьютерной среде.</p>	<p>Не владеет навыками работы в компьютерной среде.</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов фотонных приборов на</p>	<p><b>ИПК 2.1</b> Разрабатывает функциональные и структурные схемы фотонных и оптических приборов и комплексов, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.</p>	<p>Знает программные средства проектирования и конструирования.</p>	<p>Не знает программные средства проектирования и конструирования.</p>



схемотехническим и элементарном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	<b>ИПК 2.2</b> Создает модели разрабатываемых фотонных, оптических, оптико-электронных, блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования.	Умеет разрабатывать простейшие программы для моделирования фотонных, оптических, оптико-электронных, блоков.	Не умеет разрабатывать простейшие программы для моделирования фотонных, оптических, оптико-электронных, блоков.
<b>ПК-3.</b> Способность к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и их исследованию, в том числе с использованием профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельного разработанных программных продуктов.	<b>ИПК 3.1</b> Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий.	Умеет разрабатывать простейшие алгоритмы для моделирования оптических явлений.	Не умеет разрабатывать простейшие алгоритмы для моделирования оптических явлений.
	<b>ИПК 3.2</b> Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач.	Умеет использовать различные библиотеки для вычислений.	Не умеет использовать различные библиотеки для вычислений.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=14360>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) Электронный вариант лекций.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Немцова Т. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++ / ООО "ИННОВАЦИЯ" структурное подразделение "Центр Компьютерного Обучения и Дополнительного Образования". - Москва:

Издательский Дом "ФОРУМ", 2021. - 512 с. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=363426>.

- Дорогов В. Основы программирования на языке С / Московский институт электронной техники. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. - 224 с.. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=362898>.
- Огнева М.В. Программирование на языке С++: практический курс: Учебное пособие Для СПО / Огнева М.В., Кудрина Е.В. - Москва: Юрайт, 2020. - 335 с. - (Профессиональное образование). URL: <https://urait.ru/bcode/454231>.

б) дополнительная литература:

- Солдатов А.И., Торгаев С.Н., Лежнина И.А., Громов М.Л., Хан В., Костина М.А. Основы программирования на языке Си: Учебное пособие. - Томск: Томск. гос. Ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2018 - 128 с.
- Ночка Е. Основы алгоритмизации и программирования. Ответы на контрольные вопросы. / Колледж предпринимательства ' 11, г. Москва. - Москва: ООО "КУРС", 2017. - 59 с. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=20652>.
- Матросова А.Ю. Основы технологии объектно-ориентированного программирования в языке С++ : электронное учебное пособие / Матросова А. Ю., Сибирякова В.А., Буторина Н.Б. ; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск: ИДО ТГУ, 2006. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000243749>

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- Справочник по языку С++ - <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>
- Руководство по языку С++ - <https://metanit.com/cpp/tutorial/>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);
- Microsoft Visual Studio Community (свободный доступ).

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/>
- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com - <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>

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

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**

Торгаев Станислав Николаевич, к.ф.-м.н., доцент, кафедра Информационных технологий в исследовании дискретных структур РФФ, заведующий кафедрой