

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе, качеству  
образования, первый проректор  
Магров Т. А.  
подпись  
«27» апреля 2018 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.06.01 ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ С++**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация «Математическое моделирование и вычислительная математика» (Математическое моделирование)

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки                 академическая                  
(академическая /прикладная)

Форма обучения                 очная                  
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника                 бакалавр                  
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Язык программирования С++» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Программу составил(и):

А.А. Полупанов, доцент кафедры информационных технологий КубГУ, канд. техн. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Язык программирования С++» утверждена на заседании кафедры информационных технологий, протокол № 13 «7» апреля 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Подколзин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического моделирования, протокол № 11 «16» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Бабешко В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики, протокол № 1 от 20 апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.



Рецензенты:

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБГОУ «КубГУ»

Бегларян Маргарита Евгеньевна, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой СГЕНД СКФ ФГБОУ ВО «РГУП»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Освоение основ программирования и подготовка выпускников к деятельности, связанной с разработкой программного обеспечения для решения профессиональных задач.

Воспитательная цель: формирование свободного и творческого подхода к программированию на современных языках высокого уровня, интереса к наблюдению за тенденциями и новостями в области средств разработки программного обеспечения.

### 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса на основе системного подхода:

- ознакомление с теоретическими основами программирования;
- изучение основ алгоритмизации;
- изучение средств описания данных;
- изучение средств описания действий языков программирования;
- овладение навыками программирования;
- освоение современных сред создания программных продуктов.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Язык программирования С++» относится к дисциплине по выбору вариативной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Язык программирования С++» логически и содержательно-методически связана с такими дисциплинами как: «Языки программирования и методы трансляции», «Программирование на С», «Программирование на основе API», «Компьютерная графика», «Программирование на Java», «Теория игр и исследование операций». Является логически связанной с математическими дисциплинами, рассматривает объекты таких дисциплин как: «Математическая логика и дискретная математика» с точки зрения программирования.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОПК, ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом	современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня на основе информ	выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языке высокого	навыками разработки программ на современном объектно-ориентированном языке программирования высокого уровня С++ на основе

		основных требований информационной безопасности	ной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями);	уровня С++ на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями);	информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями);
2.	ПК-4	способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	основные идеи повторного использования кода и компонентов приложения, проблемы коллективной разработки приложений в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;	в рамках профессиональной деятельности применять язык программирования С++; реализовывать алгоритмические решения на практике, в рамках бизнес-процессов в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;	идеями и средствами коллективной разработки приложений, создания повторно-используемого кода в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	(часы)			
		3	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>					
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	40	40	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий	5	5	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	2,8	2,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>60,2</b>	<b>60,2</b>		
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Общая характеристика языков программирования	9	2	-	7
2	Средства описания данных и средства описания действий языка высокого уровня C++	15	4	4	7
3	Структурированные типы данных в C++	18	4	8	6
4	Блоки и функции в C++	15	2	6	7
5	Обзор возможностей языка. Основные принципы объектно-ориентированного программирования в C++	14	2	6	6
6	Механизмы реализации объектно-ориентированного программирования в языке C++	14	2	6	6
7	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	12	2	4	6

8	Обзор изученного материала и приём зачёта	4,8		2	2,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>47,8</b>

Примечание: Л – лекционные занятия, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Общая характеристика языков программирования	Начальные сведения о языках программирования. Роль языков программирования. Характеристики и свойства языков программирования. История развития языков программирования. Поколения языков. Основные элементы языков программирования. Макросредства. Инструментальные средства разработки программ на языках высокого уровня в различных операционных системах.	ЛР, задачи
2	Средства описания данных и средства описания действий языка высокого уровня С++	Типизация языка. Определение типа. Контроль типов. Уровни типизации. Эквивалентность типов. Классы памяти. Простые типы данных. Семантика средств описания действий. Выражения и операторы действия. Операторы управления. Операторы последовательного выполнения, условные операторы, операторы цикла. Ввод-вывод в С++.	ЛР, задачи
3	Структурированные типы данных в С++	Массивы, структуры, объединения, битовые поля. Указатели. Ссылочные типы данных. Организация работы с динамической памятью. Реализация динамических структур данных (линейного списка, стека, очереди, дека).	ЛР, задачи
4	Блоки и функции в С++	Блоки. Функции. Передача параметров в функции. Рекурсивные вызовы. Перегрузка функций. Шаблоны функций.	ЛР, задачи
5	Обзор возможностей языка. Основные принципы объектно-ориентированного программирования	Основные понятия объектно-ориентированного программирования (ООП). Отличия ООП от процедурного программирования. Атрибуты объектов и пространства имен. Принцип инкапсуляции. Понятия наследования и полиморфизма.	ЛР, задачи

	ния в С++		
6	Механизмы реализации объектно-ориентированного программирования в языке С++	Описание абстрактных типов данных, доступ к компонентам класса. Методы класса. Конструкторы и деструкторы. Статические компоненты класса. Дружественные функции и классы. Перегрузка операций. Реализация наследования и полиморфизма. Поточные средства ввода/вывода данных. Шаблоны классов. Стандартная библиотека шаблонов STL. Обработка исключительных ситуаций.	ЛР, задачи
7	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	Построение моделей. Язык и процесс проектирования. Анализ требований.	ЛР, задачи

Примечание: ЛР – лабораторные занятия

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio. Создание простейшего приложения. Проектирование программ линейной структуры	Отчёт по ЛР
2	Операторы ветвления и выбора в языке С++. Операторы цикла и передачи управления	Отчёт по ЛР
3	Итерационные, арифметические и вложенные циклы. Массивы в С++	Отчёт по ЛР
4	Указатели и ссылки. Имя массива как указатель, динамические массивы. Функции в С++. Передача массивов в функцию	Отчёт по ЛР
5	Типы данных, определяемые пользователем. Структуры и объединения. Работа со строками в С++. Потоки ввода-вывода. Файловые операции	Отчёт по ЛР
6	Перегрузка функций. Шаблоны функций. Объектно-ориентированное программирование. Простейшие классы и объекты. Разработка классов. Конструктор и деструктор класса	Отчёт по ЛР
7	Множественное наследование в классах. Виртуальные функции и абстрактные классы	Отчёт по ЛР

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Решение индивидуальных задач	Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод.пособие/ Ю.В.Кольцов [и др.]. – Краснодар:Кубанский гос.ун-т, 2015.-111с., утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол № 7 от 09.04.2015 г.
2	Отчёт по лабораторной работе	Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод.пособие/ Ю.В.Кольцов [и др.]. – Краснодар:Кубанский гос.ун-т, 2015.-111с., утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол № 7 от 09.04.2015 г.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:



– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

###### **Перечень заданий текущего контроля**

*Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:* ОПК-4 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями); ПК-4 – способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

- 1) Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio. Создание простейшего приложения. Проектирование программ линейной структуры.
- 2) Операторы ветвления и выбора в языке C++. Операторы цикла и передачи управления.
- 3) Итерационные, арифметические и вложенные циклы. Массивы в C++.
- 4) Указатели и ссылки. Имя массива как указатель, динамические массивы. Функции в C++. Передача массивов в функцию.
- 5) Типы данных, определяемые пользователем. Структуры и объединения. Работа со строками в C++. Потоки ввода-вывода. Файловые операции.
- 6) Перегрузка функций. Шаблоны функций. Объектно-ориентированное программирование. Простейшие классы и объекты. Разработка классов. Конструктор и деструктор класса.
- 7) Множественное наследование в классах. Виртуальные функции и абстрактные классы.

###### **Перечень индивидуальных задач текущего контроля**

*Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:* ОПК-4 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями); ПК-4 – способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

##### **Вариант №1.**

- 1) Для данного числа  $x$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots$$

2) Вводится последовательность чисел, 0 – конец последовательности. Определить является ли последовательность строго убывающей.

3) Дан массив целых чисел A[10], элементы которого создаются при помощи случайной генерации [0; 9]. Найти максимальное количество его одинаковых элементов.

4) Дана матрица целых чисел A[4][4], элементы которой создаются при помощи случайной генерации [0; 9]. Зеркально отразить её относительно главной диагонали и вывести полученную матрицу на экран.

5) Написать функцию, возвращающую процент нулевых чисел последовательности из N целых чисел.

### Вариант №2.

1) Для  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots$$

2) Вводится последовательность целых чисел, 0 – конец последовательности. Определить, содержит ли последовательность хотя бы два числа, кратных 3 и 5.

3) Дан массив целых чисел A[6], элементы которого создаются при помощи случайной генерации из диапазона [1; 5]. Найти количество различных элементов массива.

4) Дана матрица целых чисел A[4][4], элементы которой создаются при помощи случайной генерации из диапазона [2; 7]. Сформировать новую матрицу B[4][4], содержащую 1 на главной и побочной диагоналях, в соответствующих координатах (строк и столбцов), если матрица A содержит простые числа и 0 – в противном случае. Вывести матрицы A и B на экран.

5) Написать функцию, которая определяет, относится ли вводимая последовательность из N натуральных чисел к ряду Фибоначчи. Если да, то вернуть 1, иначе – вернуть 0.

### Вариант №3.

1) Для  $|x| > 1$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \frac{1}{7x^7} + \dots$$

2) Вводится последовательность из N вещественных чисел. Определить среднее арифметическое среди элементов последовательности, кратных 5.

3) Дан массив целых чисел A[6], элементы которого создаются при помощи случайной генерации [1; 6]. Проверить, чередуются ли в нём чётные и нечётные числа. Если чередуются, то вывести на экран «чередуются», иначе вывести индекс первого элемента, нарушающего закономерность.

4) Дана матрица целых чисел A[5][5], элементы которой создаются при помощи случайной генерации [0; 9]. Зеркально отразить её относительно побочной диагонали и вывести полученную матрицу на экран.

5) Написать функцию, которая определяет и возвращает количество совершенных чисел в последовательности натуральных чисел N.

### Вариант №4.

1) Для  $|x| < 1$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots$$

2) Вводится последовательность из  $N$  целых чисел. Определить разницу между минимальным положительным и максимальным отрицательным элементами последовательности.

3) Дан массив целых чисел  $A[10]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Найти индексы тех элементов, которые больше своего правого соседа, и количество таких элементов. Найденные индексы выводить в порядке их возрастания.

4) Дана матрица целых чисел  $A[5][5]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Поменять местами элементы двух заданных строк и вывести полученную матрицу на экран.

5) Написать функцию, которая определяет, является ли последовательность натуральных чисел  $N$  строго возрастающей. Возвратить 1 – если является, 0 – в противном случае.

### Вариант №5.

1) Для  $-1 < x \leq 1$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда  $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$

2) Найти среднее арифметическое делителей числа  $N$ .

3) Дан массив целых чисел  $A[10]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Найти индексы двух ближайших элементов из этого массива и вывести их номера в порядке возрастания.

4) Дана матрица целых чисел  $A[4][4]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Сформировать новую матрицу  $B[4][4]$ , содержащую вместо 0 сумму соответствующих индексов строки и столбца. Вывести полученную матрицу на экран.

5) Написать функцию, которая определяет, наименьшее число последовательности из  $N$  натуральных чисел, среди чисел больших 5. Возвратить наименьшее число, 0 – в противном случае.

### Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачёт)

#### Список задач к промежуточной аттестации

*Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:* ОПК-4 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями); ПК-4 – способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

1) Для  $x \geq \frac{1}{2}$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$\left(\frac{x-1}{x}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{x}\right)^2 + \frac{1}{3}\left(\frac{x-1}{x}\right)^3 + \dots$$

2) Для  $-1 < x < 1$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots$$

3) Для данного числа  $x$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение ряда

$$1 - \frac{x^2}{1!} + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^5}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{n!} + \dots$$

4) Для данного числа  $x$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение суммы ряда

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

5) Для данного числа  $x$  и точности  $\text{eps} > 0$ , найти приближённое значение суммы ряда

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$$

- 6) Вводится последовательность из  $N$  целых чисел, найти разность между произведением нечётных чисел и наибольшим среди отрицательных чисел.
- 7) Вводится последовательность целых чисел,  $0$  – конец последовательности. Определить сумму тех из них, порядковые номера которых являются числами Фибоначчи. Вывести на экран сумму, а также количество элементов ряда Фибоначчи.
- 8) Вводится последовательность целых чисел,  $0$  – конец последовательности. Определить, содержит ли последовательность хотя бы два рядом стоящих положительных числа.
- 9) Вводится последовательность из  $N$  целых чисел. Определить, является ли последовательность знакопеременной.
- 10) Вводится последовательность целых чисел,  $0$  – конец последовательности. Содержит ли последовательность хотя бы три отрицательных числа.
- 11) Дан массив целых чисел  $A[10]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Проверить, упорядочены ли его элементы в порядке возрастания, согласно нечётным индексам этих элементов. Если да, то вывести сами элементы, иначе – сообщение «не упорядочены».
- 12) Дан массив целых чисел  $A[5]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[1; 9]$ . Найти минимальный элемент массива, максимальный элемент массива, поменять их местами и вывести полученный массив на экран.
- 13) Дан массив целых чисел  $A[10]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[100; 999]$ . Преобразовать массив так, чтобы каждый его элемент не содержал сотен, а только десятки и единицы. Вывести полученный массив  $A$  на экран.
- 14) Дан массив целых чисел  $A[10]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[-99; 99]$  исключая подмножество  $[-9; 9]$ . Если последняя цифра в каждом элементе массива не равна  $0$ , то заменить её на  $0$  и вывести на экран полученный массив.
- 15) Дан массив целых чисел  $A[10]$ , элементы которого создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Найти индексы тех элементов, которые больше своего левого соседа, и количество таких элементов. Найденные индексы выводить в порядке их убывания.
- 16) Дана матрица целых чисел  $A[5][5]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации  $[10; 99]$ . Найти максимальный элемент среди элементов, лежащих выше побочной диагонали, минимальный – среди элементов, лежащих ниже побочной диагонали. Поменять местами максимальный и минимальный элементы, вывести полученную матрицу на экран.
- 17) Дана матрица целых чисел  $A[4][4]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации из диапазона  $[0; 4]$ . Сформировать новый массив  $B[4]$ , содержащий суммы каждого столбца матрицы  $A$ . Вывести оба массива на экран.
- 18) Дана матрица целых чисел  $A[8][8]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации  $[0; 9]$ . Поменять местами элементы двух заданных столбцов и вывести полученную матрицу на экран.
- 19) Дана бинарная матрица  $A[4][4]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации из диапазона  $[0; 1]$ . Сформировать новый массив  $B[4]$ , содержащий количество  $1$  каждой строки матрицы  $A$ . Вывести оба массива на экран.
- 20) Дана матрица целых чисел  $A[5][5]$ , элементы которой создаются при помощи случайной генерации  $[20; 90]$ . Найти минимальный элемент среди элементов,

лежащих выше главной диагонали, максимальный – среди элементов, лежащих ниже главной диагонали. Поменять местами минимальный и максимальный элементы, вывести полученную матрицу на экран.

- 21) Написать функцию, которая определяет, содержит ли последовательность целых чисел  $N$ , хотя бы три отрицательных числа. Возвратить 1 – если содержит, 0 – в противном случае.
- 22) Написать функцию, которая определяет, является ли последовательность целых чисел  $N$  знакопеременной. Возвратить 1 – если является, 0 – в противном случае.
- 23) Написать функцию, возвращающую процент отрицательных чисел последовательности из  $N$  целых чисел.
- 24) Написать функцию, которая определяет и возвращает сумму натуральных чисел последовательности  $N$ , порядковые номера которых являются числами Фибоначчи.
- 25) Написать функцию, которая определяет и возвращает разность между произведением нечётных чисел и наибольшим среди отрицательных чисел последовательности целых чисел  $N$ .

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации

### Перечень вопросов к зачёту

*Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:* ОПК-4 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями); ПК-4 – способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

- 1) Математические и тригонометрические функции.
- 2) Структура простейшей программы на C++. Выражения и блоки. Области видимости. Декомпозиция программы на файлы исходного кода и заголовочные файлы.
- 3) Функции стандартной библиотеки.
- 4) Переменные, объявления и определения переменных и функций, инициализация переменных, глобальные переменные. Константы. Определение констант и их типы. Константные выражения. Статические (static) и внешние (extern) переменные.
- 5) Работа с файлами, текстовые и бинарные файлы.
- 6) Основные этапы компиляции программы. Ошибки компилятора и компоновщика. Препроцессор C++. Базовые директивы. Использование заголовочных файлов (#include).
- 7) Работа с файлами, текстовые и бинарные файлы.
- 8) Основные принципы объектно-ориентированного программирования (абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм). Примеры абстракции.
- 9) Макроопределения.
- 10) Базовые операторы языков C/C++. Условный (if) и множественного выбора (switch). Порядок вычисления математических выражений. Пре- и пост- инкремент и декремент.
- 11) Обработка символьных строк.
- 12) Базовые операторы языков C/C++. Операторы для организации циклов (с пред- и пост- условием), тернарный оператор (?). Преобразование типов, правила преобразования типов.
- 13) Понятие функции, передача параметров в функции.

- 14) Базовые типы данных. Структуры.
- 15) Операции для работы с битами.
- 16) Указатели и ссылки. Оператор взятия адреса (&) и разыменования (\*). Массивы и указатели.
- 17) Понятие массива, работа с массивом.
- 18) Адресная арифметика. Тип void, приведение указателей. Статические массивы и действия над ними. Оператор sizeof.
- 19) Понятие указателя, работа с указателем.
- 20) Виды памяти. Динамическая память, операторы new/delete (new[],delete[]). Константные указатели/ссылки.
- 21) Операторы цикла.
- 22) Динамические массивы и действия над ними. Операторы new[], delete[].
- 23) Условные операторы.
- 24) Строки. Операции со строками. Функции работы со строками: длина strlen, сравнение strcmp, объединение strcat/strncat, поиск символа strchr, поиск подстроки strstr.
- 25) Операции и их приоритеты.
- 26) Классы. Понятие класса, тип class. Методы класса. Ключевое слово this. Поля public, protected, private. Отличия классов от структур.
- 27) Типы и размерность переменных.
- 28) Классы. Конструкторы и деструкторы классов. Инициализация членов класса и порядок инициализации.
- 29) Вывод данных на экран.
- 30) Дружественные классы и функции, ключевое слово friend. Привести пример использования дружественных функций/классов.
- 31) Ввод данных с клавиатуры.
- 32) Наследование классов. Члены данных и методы. Области для определения элементов классов (private, protected, public). Отличия классов от структур.
- 33) Константы и их типы.
- 34) Виртуальные функции. Полиморфизм. Чисто виртуальные функции. Абстрактные классы.
- 35) Понятие указателя, работа с указателем.
- 36) Препроцессор C++. Базовые директивы. Использование заголовочных файлов (#include).
- 37) Составные части программы на языке C++.
- 38) Операторы, перегрузка операторов. Операторы доступа к членам () и [].
- 39) Сложные типы данных, структуры.
- 40) Определение макросов (#define). Макросы с параметрами. Особенности использования. Основные приложения макросов.

Компонентом промежуточного контроля по дисциплине «Язык программирования C++» является решение задачи из списка задач по темам к промежуточной аттестации и ответа на теоретический вопрос. Максимальное количество баллов, которые студент может получить за правильное решение задачи, составляет 2 балла. Максимальное количество баллов, которые студент может получить за ответ на контрольный вопрос, составляет 10 баллов.

Рекомендации по оцениванию задачи:

Описание	Баллы
Предоставлен работоспособный программный код, студент может пояснить ход решения, знает назначение команд, может изменить некоторые условия по просьбе преподавателя.	2

Программный код может быть не работоспособен, однако алгоритм решения задачи корректный, студент может пояснить ход решения, знает назначение некоторых команд.	1
Программный код не работает, алгоритм решения не верный, студент не знает назначения отдельных команд.	0

Рекомендации по оцениванию ответа на контрольный вопрос:

Описание	Баллы
Студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, что подтверждается его ответами на дополнительные вопросы; студент умеет правильно объяснять теоретический материал, иллюстрируя его примерами;	8-10
Студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, что подтверждается его ответами на дополнительные вопросы, при ответе студент допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять теоретический материал;	5-7
Теоретический материал не усвоен или усвоен частично, студент не может предоставить чёткий ответ на поставленный вопрос; студент затрудняется привести примеры, поясняющие ответы на вопросы;	0-4

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено»: студент получил не менее 5 баллов за контрольный вопрос, не менее 1 балла за каждое выполненное из 7 заданий, и не менее 1 балла за каждую из 5 индивидуальных задач.

- оценка «незачёт»: студент получил менее 5 баллов за контрольный вопрос, или менее 1 балла хотя бы за одно выполненное из 7 заданий, или менее 1 балла хотя бы за одну из 5 индивидуальных задач.

Оценка	
Незачёт	Зачтено
<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент получил менее 5 баллов за контрольный вопрос;</li> <li>• менее 1 балла хотя бы за одно выполненное из 7 заданий;</li> <li>• менее 1 балла хотя бы за одну из 5 индивидуальных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент получил не менее 5 баллов за контрольный вопрос;</li> <li>• не менее 1 балла за каждое выполненное из 7 заданий;</li> <li>• не менее 1 балла за каждую из 5 индивидуальных задач</li> </ul>

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,



– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

- 1) Белоцерковская, И. Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ [Электронный ресурс] / И. Е. Белоцерковская, Н. В. Галина, Л. Ю. Катаева. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 197 с. - [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428935&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428935&sr=1).
- 2) Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод. пособие/ Ю.В.Кольцов [и др.]. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 111 с.
- 3) Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: для магистров и бакалавров: учебник для студентов вузов / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. – 460 с.

### **5.2 Дополнительная литература**

- 1) Страуструп, Б. Язык программирования С++ для профессионалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Страуструп. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 670 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100542>.
- 2) Корчуганова М. Р. , Иванов К. С. , Бондарева Л. В. Объектно-ориентированное программирование на С++: электронное учебное пособие Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=481559&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481559&sr=1)

### **5.3. Периодические издания:**

1. Прикладная информатика
2. Проблемы передачи информации
3. Программные продукты и системы
4. Программирование
5. COMPUTATIONAL NANOTECHNOLOGY (ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ)
6. COMPUTERWORLD РОССИЯ
7. WINDOWS IT PRO / RE

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- 1) Бьерн Страуструп. Язык программирования С++. [Электронный ресурс]. – [http://www.8361.ru/6sem/books/Straustrup-Yazyk\\_programmirovaniya\\_c.pdf](http://www.8361.ru/6sem/books/Straustrup-Yazyk_programmirovaniya_c.pdf)

- 2) Справочник по языку программирования C++. [Электронный ресурс]. – <http://en.cppreference.com/w/cpp1>
- 3) Е.В. Мясников. Язык программирования C++. [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие, 2011. – <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Yazyk-programmirovaniya-C-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-55229>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых даётся основной систематизированный материал, лабораторных занятий, на которых приводятся примеры решений задач по основным учебным темам, выполняются на компьютере с использованием среды программирования MS Visual Studio (или аналогичной), итогового зачёта. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса.

При самостоятельной работе студентов, необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ. Разрабатывая решение новой задачи, студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация. Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения и устранения в них ошибок.

В качестве систем программирования для решения задач и изучения методов и алгоритмов, приведённых в лекциях, рекомендуется использовать на практических занятиях и при самостоятельной работе такие среды разработки, как MS Visual Studio, Code Blocks, Dev C++. Для эффективного программирования рекомендуется использовать встроенные отладчики. Виды, формы СР, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

- Среда разработки MS Visual Studio (или Code Blocks, Dev C++).
- Программное обеспечение для безопасного отображения презентаций

### **8.3 Перечень информационных справочных систем**

- 1) Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
- 2) Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

3) Руководство по языку программирования C++ (<https://metanit.com/cpp/tutorial>)

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1)	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО), ауд. 129, 131, А305.
2)	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (лаб. 102-106, 107).
3)	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория (кабинет), укомплектованная маркерной доской и оснащенная компьютером.
4)	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная техническими средствами обучения – компьютерами с соответствующим программным обеспечением
5)	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.