

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
Хажуров Г. 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 «Системный анализ, исследование операций и управление» (Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности)
(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 прикладной математики, протокол № 7 «18» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Уртенев М.Х.



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 С.Е., доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ ВО «КубГУ»

Бегларян М.Е., заведующий кафедрой СГЕНД СКФ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия»

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 C++» относится к дисциплине по выбору вариативной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Язык программирования C++» логически и содержательно-методически связана с такими дисциплинами как: «Языки программирования и методы трансляции», «Программирование на C», «Программирование на основе API», «Компьютерная графика», «Программирование на Java», «Теория игр и исследование операций», «Экспертные системы». 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	современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня на основе	выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ, тестировать, отлаживать и оформлять программы на	навыками разработки программ на современном объектно-ориентированном языке программирования высокого уровня C++ на

		технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями)	информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями);	языке высокого уровня С++ на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (в соответствии с профилями);	основе 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 часов	Семестры (часы)
--------------------	-------------	-----------------

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

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	
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	4,8		2	2,8

	приём зачёта				
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Итого по дисциплине:	108	18	36	47,8

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.	решение задач
2	Средства описания данных и средства описания действий языка высокого уровня C++	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 C++.	решение задач
3	Структурированные типы данных в C++	Массивы, структуры, объединения, битовые поля. Указатели. Ссылочные типы данных. Организация работы с динамической памятью. Реализация динамических структур данных (линейного списка, стека, очереди, дека).	решение задач
4	Блоки и функции в C++	Блоки. Функции. Передача параметров в функции. Рекурсивные вызовы. Перегрузка функций. Шаблоны функций.	решение задач
5	Обзор возможностей языка. Основные принципы объектно-	Основные понятия объектно-ориентированного программирования (ООП). Отличия ООП от процедурного программирования. Атрибуты объектов и пространства имен. Принцип инкапсуляции.	решение задач

	ориентированного программирования в С++	Понятия наследования и полиморфизма.	
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.	решение задач
7	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	Построение моделей. Язык и процесс проектирования. Анализ требований.	решение задач

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	решение задач
2	Операторы ветвления и выбора в языке С++. Операторы цикла и передачи управления	решение задач
3	Итерационные, арифметические и вложенные циклы. Массивы в С++	решение задач
4	Указатели и ссылки. Имя массива как указатель, динамические массивы. Функции в С++. Передача массивов в функцию	решение задач
5	Типы данных, определяемые пользователем. Структуры и объединения. Работа со строками в С++. Поток ввода-вывода. Файловые операции	решение задач
6	Перегрузка функций. Шаблоны функций. Объектно-ориентированное программирование. Простейшие классы и объекты. Разработка классов. Конструктор и деструктор класса	решение задач
7	Множественное наследование в классах. Виртуальные функции и абстрактные классы	решение задач

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 образовательные технологии: 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
- $$1 - \frac{x^2}{1!} + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{n!} + \dots$$
- 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"> • студент получил менее 5 баллов за контрольный вопрос; • менее 1 балла хотя бы за одно выполненное из 7 заданий; • менее 1 балла хотя бы за одну из 5 индивидуальных задач 	<ul style="list-style-type: none"> • студент получил не менее 5 баллов за контрольный вопрос; • не менее 1 балла за каждое выполненное из 7 заданий; • не менее 1 балла за каждую из 5 индивидуальных задач

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 C++ [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.
- 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/C++. 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 C++ 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 C++: электронное учебное пособие Кемеровский государственный университет, 2015. – 196с. – 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 C++. [Электронный ресурс]. – 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>
- 4) Руководство по языку программирования C++ (<https://metanit.com/cpp/tutorial>)

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>)

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)
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
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.