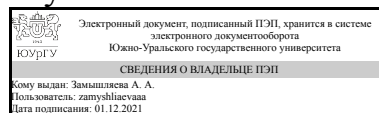


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



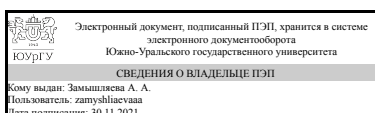
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Объектно-ориентированное программирование
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

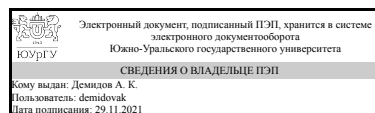
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

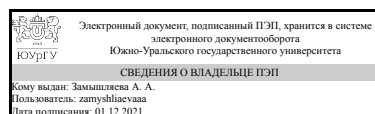
Разработчик программы,
доцент (-)



А. К. Демидов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Преподаваемая дисциплина является средством решения прикладных задач, основой современного подхода к анализу предметной области и проектированию систем. Преподавание и изучение дисциплины следует рассматривать как важную составляющую профессиональной подготовки. Целью преподавания и изучения дисциплины является обучение студентов языку C++, методике разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы студенты получили опыт разработки компьютерных программ на языке C++, могли реализовать на C++ математические алгоритмы; освоили синтаксис и стандартные библиотеки C++; научились адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач.

Краткое содержание дисциплины

Основные отличия языка C++ от C. Ссылки. Операции new и delete. Перегрузка функций и аргументы по умолчанию. Ввод-вывод. Пространства имен. Определение класса. Спецификаторы доступа. Определение и вызов методов. Указатель this. Конструкторы. Деструктор. Специальные элементы класса. Друзья класса. Рекомендации по проектированию классов. Перегрузка функций и операций. Правила и форматы перегрузки операций. Шаблоны функций и классов. Отношение наследования между классами в C++. Исключительные ситуации. STL, основные алгоритмы и классы. Роль декомпозиции, абстракции и иерархии в разработке сложной системы. Эволюция объект-ной модели. Концепции ОО подхода: абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия, типизация, параллелизм, сохраняемость. Определение объекта. Состояние, поведение и идентичность объектов. Определение класса. Отношения между классами. Паттерны проектирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знает: синтаксис языка объектно-ориентированного программирования C++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек Умеет: адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: применения объектных технологий разработки программных систем
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает: методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого

	языка программирования С++ Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ на языке С++
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.30 Языки программирования, 1.О.25 Основы программирования, Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	1.О.15 Вычислительная математика, 1.О.14 Базы данных, 1.О.27 Функциональное и логическое программирование, 1.О.26 Современные технологии разработки программного обеспечения, 1.О.18 Компьютерная графика, 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.23 Операционные системы, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.30 Языки программирования	Знает: принципы представление данных в памяти компьютера, порядок работы операторов языка программирования Умеет: выполнять разработку и отладку программ на языке Си Имеет практический опыт: работы с различными системами программирования, различными средами программирования
1.О.25 Основы программирования	Знает: основные методы и средства разработки ПО Умеет: Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения
Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Знает: этические нормы и установленные правила командной работы, способы первичной обработки информации Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программ для предложенных задач, критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата, использовать математический аппарат в решении профессиональных задач, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, оценки личностных ресурсов по достижению целей

	управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития, программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности, декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 73,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	70,75	70,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к диф.зачету	10,75	10.75	
Изучение теоретического материала для выполнения лабораторных работ	16	16	
Подготовка курсовой работы	44	44	
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет, КР	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Язык C++	46	20	10	16
2	Объектно-ориентированный подход	10	6	4	0
3	Основные шаблоны проектирования	8	6	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Рекомендуемая литература. Эволюция языка C++. Отличия языка C++ от C. Замена для препроцессора. Ссылки. Операции new и delete. Перегрузка функций и аргументы по умолчанию. Ввод-вывод. Пространства имен. Операции преобразования. Другие улучшения.	2
2	1	Классы. Определение класса. Спецификаторы доступа. Определение и вызов	2

		методов. Указатель this. Конструкторы. Деструктор.	
3	1	Специальные виды конструкторов. Специальные элементы класса (спецификаторы const и static, реализация паттерна «одиночка»). Друзья класса. Рекомендации по проектированию классов.	2
4	1	Перегрузка функций и операций. Правила связывания. Правила перегрузки операций. Форматы перегрузки операций.	2
5	1	Примеры перегрузки операций. Перегрузка операции преобразования. Перегрузка new и delete.	2
6	1	Шаблоны функций и классов. Специализация и инстанцирование шаблонов.	2
7	1	Отношение наследования между классами. Виртуальные методы и абстрактные классы. Множественное наследование	2
8	1	Исключительные ситуации.	2
9	1	STL. Общие сведения. Вспомогательные компоненты. Итераторы. Основные алгоритмы. Классы vector, string. Ассоциативные контейнеры.	2
10	1	Поточные классы, управление форматированием, определение манипуляторов. Примеры решения задач с использованием классов STL.	2
11	2	Сложность программного обеспечения. Пять признаков сложной системы. Роль декомпозиции, абстракции и иерархии в разработке сложной системы. Эволюция объектной модели. Определение ОО подхода.	2
12	2	Концепции ОО подхода: абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия, типизация, параллелизм, сохраняемость.	2
13	2	Определение объекта. Состояние, поведение и идентичность объектов. Отношения между объектами. Определение класса. Отношения между классами. Выявление классов и выбор операций.	2
14	3	Порождающие паттерны.	2
15	3	Структурирующие паттерны.	2
16	3	Паттерны поведения. Примеры использования шаблонов проектирования в курсовых работах.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выделение операций АД. Реализация отдельных операций АД "Последовательность" и "Матрица". Применение ссылок и аргументов по умолчанию.	2
2	1	Реализация класса "Очередь целых чисел". Конструкторы и деструкторы.	2
3	1	Реализация класса "День недели" и перегрузка операций ++, --, +, +=, ==, !=, ввода-вывода. Перегрузка операций =, + для класса "Строка"	2
4	1	Реализация класса "Фигура" и производных классов "Лист", "Закрашенный лист".	2
5	1	Шаблоны классов, исключительные ситуации. Реализация шаблонов классов "Стек" и "Матрица".	2
6	2	Выделение объектов и классов (на примере типовых курсовых проектов).	2
7	2	Проектирование класса. Разбор типовых ошибок и правил.	2
8	3	Выявление паттернов проектирования в типовых задачах	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Изучение среды разработки Visual Studio для разработки программ. Использование отладчика. Структура программы на C++. Обработка массивов. Динамическое выделение памяти. Поточковый ввод-вывод.	2
2,3	1	Определение и тестирование класса с использованием динамического выделения памяти в соответствии с вариантом.	4
4,5	1	Определение и тестирование класса с перегрузкой операций в соответствии с вариантом	4
6	1	Определение и тестирование иерархии из 3 классов в соответствии с вариантом.	2
7,8	1	Определение и тестирование шаблона класса в соответствии с вариантом.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф.зачету	ЭУМД,осн.лит.3. с.3-152, осн.лит.4, гл.9-11, 13-19 или ПУМД, доп.лит., гл.6-9; ЭУМД,осн.лит.2, гл.3-5	3	10,75
Изучение теоретического материала для выполнения лабораторных работ	ЭУМД,осн.лит.3.с.3-77,осн.лит.4,гл.4,9-11,13-19 или ПУМД,доп.лит.,гл.6-9	3	16
Подготовка курсовой работы	ЭУМД, метод. пособ.для СРС 5, с 2-36, осн.лит.3.с.3-152	3	44

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Задание 0	8,33	10	Подключены необходимые заголовочные файлы и пространство имен std - 1 балл. Корректно выполнен ввод или инициализация и вывод данных - 2 балла. Корректно выполнено выделение и освобождение памяти для массива - 2 балла. Выполнена обработка данных, в программе содержатся необходимое	дифференцированный зачет

						количество циклов и проверок условий - 3 балла. Обработка данных выполнена без ошибок и эффективно - 2 балла.	
2	3	Текущий контроль	Задание 1	16,67	20	<p>отчет содержит необходимые пункты - 2 балла</p> <p>в main содержатся вызовы для всех открытых методов класса - 2 балла</p> <p>тесты исследуют все возможности класса и не требуют определения порядка действий от человека - 2 балла</p> <p>есть результаты выполнения main - 2 балла</p> <p>есть комментарии в интерфейсе класса ко всем полям, методам и функциям - 2 балла</p> <p>разделение реализации и интерфейса класса выполнено правильно (критерий: в интерфейсе могут быть только реализации методов из одного оператора) - 2 балла</p> <p>используется явное динамическое выделение и освобождение памяти - 2 балла</p> <p>конструктор и деструктор написаны правильно - 2 балла</p> <p>нет ошибок в реализации других методов - 2 балла</p> <p>реализация методов эффективна - 2 балла</p>	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	Задание 2	16,67	20	<p>отчет содержит необходимые пункты - 2 балла</p> <p>в main содержатся вызовы для всех открытых методов и других операций класса - 1 балл</p> <p>тесты исследуют все возможности класса и не</p>	дифференцированный зачет

					<p>требуют определения порядка действий от человека - 2 балла</p> <p>есть результаты выполнения main - 1 балл</p> <p>все указанные в задании операции были реализованы (возможно с ошибками) - 2 балла</p> <p>есть комментарии в интерфейсе класса ко всем полям, методам и функциям - 2 балла</p> <p>разделение реализации и интерфейса класса выполнено правильно (критерий: в интерфейсе могут быть только реализации методов из одного оператора) - 2 балла</p> <p>выполняется правило 7 (поведение перегруженных операций должно соответствовать поведению этих операций для стандартных типов данных) - 2 балла</p> <p>операции для ввода и вывода написаны правильно - 2 балла</p> <p>нет ошибок в реализации других операций - 2 балла</p> <p>реализация операций эффективна - 2 балла</p>		
4	3	Текущий контроль	Задание 3	16,67	20	<p>отчет содержит необходимые пункты - 2 балла</p> <p>в main содержатся вызовы для всех открытых методов и других операций класса, используется dynamic_cast (см. пример) - 2 балла</p> <p>тесты исследуют все возможности класса и не требуют определения порядка действий от человека - 2 балла</p> <p>есть результаты выполнения main - 2</p>	дифференцированный зачет

						<p>балла</p> <p>все указанные в задании операции были реализованы (возможно с ошибками) - 2 балла</p> <p>есть комментарии в интерфейсе класса ко всем полям, методам и функциям - 2 балла</p> <p>нет ошибок в наследовании - 2 балла</p> <p>нет ошибок в реализации методов - 2 балла</p> <p>разделение реализации и интерфейса класса выполнено правильно (критерий: в интерфейсе могут быть только реализации методов из одного оператора) - 2 балла</p>	
5	3	Текущий контроль	Задание 4	16,67	20	<p>отчет содержит необходимые пункты - 2 балла</p> <p>в main содержатся вызовы для всех открытых методов и других операций класса - 2 балла</p> <p>действия приводят к исключительной ситуации не менее 2 раз, имеется обработка исключений (см. пример) - 2 балла</p> <p>тесты исследуют все возможности класса и не требуют определения порядка действий от человека - 2 балла</p> <p>есть результаты выполнения main - 2 балла</p> <p>все указанные в задании операции были реализованы (возможно с ошибками) - 2 балла</p> <p>есть комментарии в интерфейсе класса ко всем полям, методам и функциям - 2 балла</p> <p>нет ошибок в реализации методов 4 балла</p> <p>разделение реализации и</p>	дифференцированный зачет

						интерфейса класса выполнено правильно (критерий: в интерфейсе могут быть только реализации методов из одного оператора) - 2 балла	
6	3	Текущий контроль	Контроль по теме 1	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Улучшения языка С" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
7	3	Текущий контроль	Контроль по теме 2	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Классы" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
8	3	Текущий контроль	Контроль по теме 3	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Перегрузка функций и операций" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
9	3	Текущий контроль	Контроль по теме 4	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Наследование" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5	дифференцированный зачет

						вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	
10	3	Текущий контроль	Контроль по теме 5	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по темам "Шаблоны. Наследование" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
11	3	Текущий контроль	Контроль по теме 6	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Объектно-ориентированный подход" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
12	3	Текущий контроль	Контроль по теме 7	1,19	5	Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Паттерны проектирования" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
13	3	Текущий контроль	Контрольная работа	16,66	20	Контрольная работа проводится на практическом занятии после прохождения темы "Перегрузка функций и операций. Шаблоны" КР содержит 4 небольших задания (от 4 до 10 строк) на 45	дифференцированный зачет

					<p>минут. Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов Максимальная оценка, итого 20 баллов</p> <p>Проверяется знание синтаксиса по темам * ввод-вывод в C++ * динамическое выделение памяти * определение классов и методов * объявление объектов и вызов методов * перегрузка операций * шаблоны функций</p>		
14	3	Бонус	Бонус-рейтинг	-	15	<p>Критерии оценки 1) Решение задач на следующих олимпиадах по программированию: - личное первенство ЮУрГУ - квалификация чемпионата мира - ¼ финала чемпионата мира - ½ финала чемпионата мира (по 0,5 балла за решенную задачу, но не более 3 баллов за соревнование).</p> <p>2) Работа у доски на практических занятиях Учитывается работа студента у доски, активность в обсуждении Самостоятельное решение задания у доски - 1 балл Решение задания у доски с частичными подсказками - 0,5 балла Решение под диктовку - 0 баллов Активность в обсуждении, нахождение ошибки в решении на доске - 0,1 балла</p> <p>3) Посещение всех</p>	дифференцированный зачет

						<p>занятий Посещение всех занятий (пропуски только по уважительной причине) - 2 балла Посещение от 85% до 99% занятий - 1 балл Посещение менее 85% занятий - 0 баллов</p> <p>Итого в сумме 15 баллов максимум</p>	
15	3	Курсовая работа/проект	Анализ предметной области	-	10	<p>Задание выполнено вовремя - 3 балла Выявлены все объекты - 4 балла Выполнена классификация объектов по структуре и поведению -3 балла</p>	кур- совые работы
16	3	Курсовая работа/проект	Разработка иерархии и интерфейса классов	-	15	<p>Задание выполнено вовремя - 3 балла Набор классов и иерархия соответствует анализу предметной области - 2 балла Правильно выбран способ объявления класса (class/struct) - 1 балл Правильно указаны права доступа к элементам классам - 2 баллов Методы и их параметры соответствуют поведению объектов - 2 балла Поля и их типы позволяют сохранять состояние объектов между вызовами методов - 2 балла Нет лишних полей, которые не нужны для хранения состояния объектов - 1 балл Есть комментарии к каждому классу, методу, полю - 2 балла</p>	кур- совые работы
17	3	Курсовая работа/проект	Реализация основных классов, функций	-	25	<p>Задание выполнено вовремя - 5 баллов Код не содержит ошибочных проектных решений (например, повторение кода,</p>	кур- совые работы

						неиспользование библиотечных функций и классов, слишком длинные функции/методы) - 10 баллов Код обеспечивает требуемое поведение объектов (возможно с ошибками в сложных случаях) - 10 баллов	
18	3	Курсовая работа/проект	Тестирование программы и/или классов, улучшение и исправление ошибок	-	10	Задание выполнено вовремя - 3 балла Программа (тестовая программа для библиотеки классов) работает - 5 баллов Не выявлено ошибок для сложных случаев - 2 балла	кур- совые работы
19	3	Курсовая работа/проект	Оформление программной документации и пояснительной записки к курсовой работе	-	20	Задание выполнено вовремя - 3 балла Отчет содержит все необходимые разделы - 10 баллов Нет ошибок в оформлении - 5 балла Нет речевых и грамматических ошибок - 2 балла	кур- совые работы
20	3	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	20	Подготовлена презентация - 5 баллов В устном докладе студент показывает знания о проектных решениях в КР, свободно оперирует терминами ООП применительно к рассматриваемой задаче - 10 баллов Студент может ответить на вопросы членов комиссии - 5 баллов	кур- совые работы
21	3	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	100	Тест содержит 18 вопросов по 3 балла за правильный ответ (итого 54 балла) и задачу (тип вопроса - эссе), оцениваемую вручную - правильный заголовок функции (метода) - 16 баллов - правильное обращение к элементам класса и другим объектам - 15	дифференцированный зачет

						баллов - правильный алгоритм (условия, циклы) - 15 баллов Итого 46 баллов за задачу	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Оценка выставляется по результатам обязательного компьютерного тестирования продолжительностью 60 минут, содержащего 18 вопросов и одну задачу (эссе), и текущего контроля, включающего 5 практических заданий, контрольную работу и 7 контрольных тестов СРС по изучаемым темам	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Оценка выставляется по БРС, с разделением выполнения на 5 этапов, обязательным этапом является защита работы перед комиссией	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ОПК-2	Знает: синтаксис языка объектно-ориентированного программирования С++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+
ОПК-2	Умеет: адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач					+							+				+	+				+
ОПК-2	Имеет практический опыт: применения объектных технологий разработки программных систем	+	+	+	+									+	+	+	+			+	+	+
ОПК-5	Знает: методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования	+	+	+	+						+				+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого языка программирования С++	+			+	+								+				+	+			+
ОПК-5	Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ на языке С++	+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня Текст для магистров и бакалавров : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская. - СПб. и др.: Питер, 2013. - 460 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Программирование : науч. журн. /Рос. акад. наук, Отд-ние информатики, вычисл. техники и автоматизации, Моск. гос. ун-т

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для СРС по выполнению лабораторных работ
2. Слайды лекций ч. 3 Паттерны проектирования
3. Методические указания для СРС к содержанию курсовой работы
4. Слайды лекций ч. 1 Язык С++
5. Слайды лекций ч.2 Объектно-ориентированный подход

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для СРС по выполнению лабораторных работ
2. Методические указания для СРС к содержанию курсовой работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 320 с. http://e.lanbook.com/book/5115
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гамма, Э. Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс] / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. http://e.lanbook.com/book/1220
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Демидов, А. К. Объектно-ориентированное программирование на С++ [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 01.03.02 "Приклад. математика и информатика" и 01.03.04 "Приклад. математика" / А. К. Демидов. - Челябинск, 2017. http://www.lib.susu.ac.ru/fld?base=SUSU_METHOD&key=000557669
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Липман, С. Язык программирования С++. Полное руководство. [Электронный ресурс] / С. Липман, Ж. Лажойе. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2006. — 1105 с. http://e.lanbook.com/book/1216

		издательства Лань	
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Демидов, А.К. Курсовая работа по объектно-ориентированному программированию [Текст] : метод. указания для направления 01.03.02 "Приклад. математика и информатика" / А. К. Демидов, Т. Ю. Оленчикова. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2019. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566935

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -MinIDE (сборка из SciTE, MinGW C/C++, GDB)(бессрочно)
2. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	327 (3б)	Компьютеры, Microsoft Visual Studio C++ или MinGW C/C++ (MinIDE)
Лабораторные занятия	333 (3б)	Компьютеры, Microsoft Visual Studio C++ или MinGW C/C++ (MinIDE)