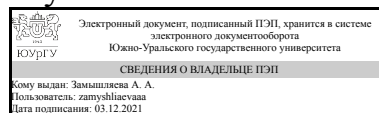


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



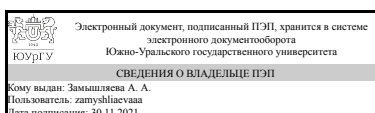
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Объектно-ориентированное программирование
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

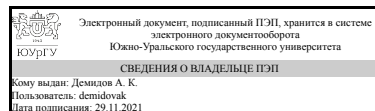
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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



А. А. Замышляева

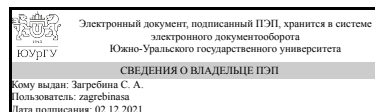
Разработчик программы,
доцент



А. К. Демидов

СОГЛАСОВАНО

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



С. А. Загребина

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 С++, методике разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы студенты получили опыт разработки проектов в объектно-ориентированном стиле, могли реализовать на С++ математические алгоритмы; освоили синтаксис С++ и основные понятия объектно-ориентированного программирования.

Краткое содержание дисциплины

Основные отличия языка С++ от С. 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 С++. 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-4 Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Умеет: реализовывать и использовать на практике основные виды математических алгоритмов Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-ориентированного программирования Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-ориентированного программирования Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач
---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.22 Основы программирования, 1.О.23 Архитектура ЭВМ, 1.О.24 Языки программирования, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	1.О.27 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.28 Базы данных, 1.О.26 Интерактивные графические системы, 1.О.29 Операционные системы

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

Дисциплина	Требования
1.О.22 Основы программирования	Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов, основные виды представления алгоритмов Умеет: применять основные методы и приемы программирования, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов
1.О.23 Архитектура ЭВМ	Знает: базовые принципы, основные понятия и терминологию в области вычислительных систем, достаточные для эффективного поиска информации в интернете и справочниках Умеет: применять полученные знания и навыки в профессиональной деятельности связанной с моделированием и компьютерной обработкой информации Имеет практический опыт: поиска и анализа информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
1.О.24 Языки программирования	Знает: основные виды представления алгоритмов, основные методы и приемы реализации алгоритмов Умеет: реализовывать основные виды математических алгоритмов, применять основные методы и приемы программирования Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации, способы реализации плана исследования на основе существующих

	методов, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки информации, использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов, применять существующие методы исследования при изучении конкретной задачи, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, реализации плана исследования на основе существующих методов, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость 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
Подготовка курсовой работы	44	44
Изучение теоретического материала для выполнения лабораторных работ	16	16
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 методов. Указатель this. Конструкторы. Деструктор.	2
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	2

		умолчанию.	
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
Подготовка курсовой работы	ЭУМД, метод. пособ.для СРС 5, с 2-36, осн.лит.3.с.3-152	3	44
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

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия				ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Задание 0	8,33	10	<p>Подключены необходимые заголовочные файлы и пространство имен std - 1 балл.</p> <p>Корректно выполнен ввод или инициализация и вывод данных - 2 балла.</p> <p>Корректно выполнено выделение и освобождение памяти для массива - 2 балла.</p> <p>Выполнена обработка данных, в программе содержатся необходимое количество циклов и проверок условий - 3 балла.</p> <p>Обработка данных выполнена без ошибок и эффективно - 2 балла.</p>	дифференцированный зачет
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</p>	дифференцированный зачет

						<p>деструктор написаны правильно - 2 балла</p> <p>нет ошибок в реализации других методов - 2 балла</p> <p>реализация методов эффективна - 2 балла</p>	
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 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>	дифференцированный зачет

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 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>	дифференцированный зачет
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</p>	дифференцированный зачет

						<p>порядка действий от человека - 2 балла есть результаты выполнения main - 2 балла все указанные в задании операции были реализованы (возможно с ошибками) - 2 балла есть комментарии в интерфейсе класса ко всем полям, методам и функциям - 2 балла нет ошибок в реализации методов 4 балла разделение реализации и интерфейса класса выполнено правильно (критерий: в интерфейсе могут быть только реализации методов из одного оператора) - 2 балла</p>	
6	3	Текущий контроль	Контроль по теме 1	1,19	5	<p>Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Улучшения языка C" для проверки СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.</p>	дифференцированный зачет
7	3	Текущий контроль	Контроль по теме 2	1,19	5	<p>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.</p>	дифференцированный зачет
8	3	Текущий контроль	Контроль по теме 3	1,19	5	<p>Контроль проводится в форме компьютерного теста перед проведением занятий по теме "Перегрузка функций и операций" для проверки</p>	дифференцированный зачет

						СРС по изучению теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	
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 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	дифференцированный зачет
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 "Пагтерны проектирования" для проверки СРС по изучению	дифференцированный зачет

						теоретического материала. Тест содержит 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл.	
13	3	Текущий контроль	Контрольная работа	16,66	20	<p>Контрольная работа проводится на практическом занятии после прохождения темы "Перегрузка функций и операций. Шаблоны"</p> <p>КР содержит 4 небольших задания (от 4 до 10 строк) на 45 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>	дифференцированный зачет
14	3	Бонус	Бонус-рейтинг	-	15	<p>Критерии оценки</p> <p>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,</p>	дифференцированный зачет

						<p>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 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</p>	кур- совые работы

						<p>позволяют сохранять состояние объектов между вызовами методов - 2 балла</p> <p>Нет лишних полей, которые не нужны для хранения состояния объектов - 1 балл</p> <p>Есть комментарии к каждому классу, методу, полю - 2 балла</p>	
17	3	Курсовая работа/проект	Реализация основных классов, функций	-	25	<p>Задание выполнено вовремя - 5 баллов</p> <p>Код не содержит ошибочных проектных решений (например, повторение кода, неиспользование библиотечных функций и классов, слишком длинные функции/методы) - 10 баллов</p> <p>Код обеспечивает требуемое поведение объектов (возможно с ошибками в сложных случаях) - 10 баллов</p>	курсовые работы
18	3	Курсовая работа/проект	Тестирование программы и/или классов, улучшение и исправление ошибок	-	10	<p>Задание выполнено вовремя - 3 балла</p> <p>Программа (тестовая программа для библиотеки классов) работает - 5 баллов</p> <p>Не выявлено ошибок для сложных случаев - 2 балла</p>	курсовые работы
19	3	Курсовая работа/проект	Оформление программной документации и пояснительной записки к курсовой работе	-	20	<p>Задание выполнено вовремя - 3 балла</p> <p>Отчет содержит все необходимые разделы - 10 баллов</p> <p>Нет ошибок в оформлении - 5 балла</p> <p>Нет речевых и грамматических ошибок - 2 балла</p>	курсовые работы
20	3	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	20	<p>Подготовлена презентация - 5 баллов</p> <p>В устном докладе студент показывает знания о проектных решениях в КР, свободно оперирует терминами ООП применительно к рассматриваемой задаче</p>	курсовые работы

						- 10 баллов Студент может ответить на вопросы членов комиссии - 5 баллов	
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 баллов - правильный алгоритм (условия, циклы) - 15 баллов Итого 46 баллов за задачу	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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
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

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-4	Умеет: реализовывать и использовать на практике основные виды математических алгоритмов	+	+	+	+	+								+	+				+	+			+
ОПК-4	Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем	+	+	+	+	+									+				+	+			+
ОПК-5	Знает: основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
ОПК-5	Умеет: реализовывать программно и использовать на практике		+	+	+	+											+	+			+		+

№	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/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557669
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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
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)