

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 31 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 01.03.02. «Прикладная математика и информатика»

Профиль/программа подготовки: Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
4	6 / 216	36	–	36	117	Экзамен (27 ч.)
Итого	6 / 216	36	–	36	117	Экзамен (27 ч.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является изучение объектно-ориентированного языка программирования С++, базовых принципов построения объектно-ориентированного программного кода. Для достижения цели предполагается решение следующих задач:

- изучение теоретической части (объектно-ориентированные возможности языка программирования С++, основные свойства объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм;
- закрепление на практике полученных теоретических знаний (разработка небольших программ и полноценных клиентских приложений на языке С++).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам блока Блок 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

Изучение данной дисциплины проходит в 3-м семестре и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках общеобразовательных курсов по программированию:

- “Основы программирования”
- “Информационные технологии в профессиональной деятельности”
- “Архитектура компьютеров”

Для усвоения курса необходимо:

- знание основ процедурного программирования
- знание синтаксиса, основных базовых конструкций, базовых и производных типов, структур и функций языка программирования Си
- умение самостоятельно разрабатывать и тестировать программный код на языке программирования Си

Знания и практические навыки данного курса могут быть применены:

- при написании курсовых работ по смежным дисциплинам, требующим знания языков и технологий программирования
- при написании выпускной квалификационной работы
- для профессионального использования при трудоустройстве в IT-компанию, занимающиеся разработкой программного обеспечения на языке С++

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Коды формируемых компетенций	Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знать: <ul style="list-style-type: none">– расширенные знания в области математики;– математические основы, основные положения и концепции в области программирования;– архитектура языков программирования;– основная терминология в области программного обеспечения. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– умеет осуществлять обоснованный выбор математических и компьютерных методов, а также необходимого программного

Коды формируемых компетенций	Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
		<p>обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет навыки применения данных методов и программного обеспечения при решении конкретных задач.
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей; - современные языки программирования; - технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов - основные требования информационной безопасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет практические навыки использования информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.
ПК-1	Способен проектировать и реализовывать программное обеспечение в соответствии с требованиями	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; - методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; - методологии и технологии проектирования и использования баз данных; - методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных; - языки формализации функциональных спецификаций; - принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; - типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; - основные концепции и атрибуты качества

Коды формируемых компетенций	Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
		<p>программного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – механизмы авторизации и аутентификации; – стили написания кода. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить анализ исполнения требований; – выработать варианты реализации требований; – проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; – выбирать средства и варианты реализации программного обеспечения; – использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; – применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыки оценки возможностей, времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; – навыки согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; – навыки оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; – навыки разработки и согласования технических спецификаций на программное обеспечение; – навыки формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами; – навыки проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов; – навыки выбора стиля написания кода.
ПК-4	Способен анализировать требования к программному средству	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы анализа и тестирования требований к программному средству; – методы анализа, проектирования и разработки программного обеспечения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тестировать требования к программному средству; – оформлять документацию по тестированию; – анализировать требования на соответствие принятым стандартам и методам проектирования;

Коды формируемых компетенций	Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенций)
		<ul style="list-style-type: none"> - использовать современные CASE-средства; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыки выявления противоречий в требованиях одинакового и различных уровней к программному средству; - навыки проверки осуществимости функционирования и сопровождения программного средства; - навыки определения возможности введения изменений и дополнений требований к программному средству.

4. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Раздел 1. Многомодульное программирование, классы памяти	4	1	2	-	2	-	2 / 50%	Рейтинг-контроль №1
2	Раздел 2. Парадигма объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция	4	2-10	18	-	18	-	18 / 50%	
3	Раздел 3. Одиночное наследование	4	11-12	4	-	4	-	4 / 50%	Рейтинг-контроль №2
4	РАЗДЕЛ 4. Поток данных	4	2-9	-	-	-	29		
5	Раздел 5. Множественное наследование. Раннее и позднее связывание, полиморфизм	4	13-18	12	-	12	-	12 / 50%	Рейтинг-контроль №3
6	Раздел 6. Проектирование пользовательского интерфейса. Разработка оконных приложений	4	1-18	-	-	-	88	-	
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		4	-	36	-	36	117	36 / 50%	Экзамен (27ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1 Многомодульное программирование, классы памяти

Структура многомодульного проекта. Способы компиляции (совместная, отдельная).
Классы памяти

Раздел 2 Парадигма объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция.

Элементы класса (поля и методы). Конструкторы (с параметрами; по умолчанию; с параметрами, заданными по умолчанию; конструкторы копирования). Деструкторы. Модификаторы видимости. Указатель this. Создание статических и динамических переменных типа класс (объектов). Способы инициализации объектов. Доступ к элементам класса. Дружественные функции. Перегрузка операторов методами класса и дружественными функциями. Статические элементы класса. Вещающие классы. Родовые классы (шаблоны)

Раздел 3 Одиночное наследование

Объявление производного класса. Управление видимостью унаследованными элементами. Порядок вызова конструкторов при создании объекта производного класса. Конструкторы копирования для объектов-потомков и объектов базовых классов. Работа с объектами классов, находящимися в одной иерархии наследования, через указатели.

Раздел 4 Потоки данных

Библиотечные классы для работы с потоками (stream).

Раздел 5 Множественное наследование. Раннее и позднее связывание, полиморфизм

Виды множественного наследования (вертикальное, горизонтальное, смешанное). Проблемы множественного наследования. Решение проблем множественного наследования. Виртуальные базовые классы. Понятие связывания. Проблемы раннего связывания. Позднее связывание и механизм виртуальных функций (ТВМ, поле ТВМ в объекте). Проблемы множественного наследования для классов с виртуальными методами. Полиморфизм. Виртуальные деструкторы. Абстрактные классы. Указатели на компоненты класса.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1 Многомодульное программирование, классы памяти

Структура многомодульного проекта. Способы компиляции (совместная, отдельная).
Классы памяти

Раздел 2 Инкапсуляция.

Элементы класса (поля и методы). Конструкторы (с параметрами; по умолчанию; с параметрами, заданными по умолчанию; конструкторы копирования). Деструкторы. Модификаторы видимости. Указатель this. Создание статических и динамических переменных типа класс (объектов). Способы инициализации объектов. Доступ к элементам класса. Дружественные функции. Перегрузка операторов методами класса и дружественными функциями. Вещающие классы. Родовые классы (шаблоны)

Раздел 3 Наследование

Объявление производного класса. Управление видимостью унаследованными элементами. Порядок вызова конструкторов при создании объекта производного класса. Конструкторы копирования для объектов-потомков и объектов базовых классов. Работа с объектами классов, находящимися в одной иерархии наследования, через указатели.

Раздел 5 Полиморфизм

Позднее связывание и механизм виртуальных функций (ТВМ, поле ТВМ в объекте).
Полиморфизм.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (разделы №1-5);*
- *Групповая дискуссия (разделы № 1, 2, 3, 5);*
- *Анализ ситуаций (раздел № 6);*
- *Проектная работа в малых группах (раздел № 6);*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Рейтинг-контроль №1 (контроль освоения разделов 1, 2)

Проводится в письменной форме и призван выявить знания студентами принципов инкапсуляции и абстракции в объектно-ориентированном программировании.

Примерные задания:

- 1) *Тип класс: объявление, структура, возможные составляющие компоненты; объект типа класс. Примеры.*
- 2) *Метки видимости. Доступ к открытым и закрытым членам. Указатель this. Примеры.*
- 3) *Конструкторы и деструкторы: назначение, варианты объявления и использования (в том числе создание и разрушение объектов в динамической памяти).*
- 4) *Статистические члены класса. Примеры. Друзья класса: назначение и примеры использования.*
- 5) *Перегрузка операторов для классов (++ , — в префиксном и постфиксном исполнении; +, -, =; « и »; последние две операции на стандартных потоках ввода/вывода).*
- 6) *Ввод/вывод с логических устройств в C++ через объекты стандартных классов; потоки с дисковых файлов.*
- 7) *Шаблоны классов. "Вмещающие" классы. Примеры.*

Рейтинг-контроль №2 (контроль освоения раздела 3)

Проводится в письменной форме и призван выявить знания студентами принципов одиночного наследования в объектно-ориентированном программировании.

Примерные задания:

- 1) *Иерархия классов: базовый класс, производный класс.*
- 2) *Модификаторы доступа при наследовании. Доступ к членам базовых и производных классов "изнутри" производственного класса и "извне".*
- 3) *Указатели на объекты классов. Преобразование типов для объектов и указателей по иерархии наследования, возможные операции присваивания.*
- 4) *Общепринятые соглашения об именах произвольных типов (ссылок и указателей). Доступ к одноименным членам классов по иерархии наследования, механизм раннего связывания.*
- 5) *Указатели на члены класса (поля и методы): объявление типов, переменных, примеры и рекомендации для использования.*

Рейтинг-контроль №3 (контроль освоения раздела 5)

Проводится в письменной форме и призван выявить знания студентами принципов множественного наследования

Примерные задания:

- 1) Множественное наследование. Правила доступа к полям и методам.
- 2) Множественное наследование и виртуальные базовые классы.
- 3) Полиморфизм при множественном наследовании.
- 4) Механизм виртуальных функций как вариант позднего связывания объекта с методами: особенности компиляции типа (таблицы виртуальных методов), объектов, вызов методов в этой ситуации (через объекты, через указатели разных типов).
- 5) Виртуальные деструкторы. Абстрактные классы.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На самостоятельное изучение в 3 семестре выносятся:

- 1) Изучение раздела №4 - потоки данных (через стандартные классы потокового ввода\вывода)

Задание: Реализовать слияние двух отсортированных числовых файлов в третий с сохранением упорядоченности. В реализации использовать стандартные классы потокового вывода \ вывода

- 2) Изучение раздела №6 - изучение специальных библиотек и подходов к проектированию пользовательского интерфейса и разработка оконных приложений

Задание: По заданной предметной области разработать пользовательское приложение. По заданной предметной области студентам следует:

- 1) определиться с пользователем (для кого будет предназначено приложение – менеджер, покупатель, администратор салона и проч.)
- 2) поставить задачу на выполнение
- 3) реализовать задачу в соответствии с требованиями (см. ниже).

Результатом работы должно стать полноценное законченное клиентское приложение с оконным пользовательским интерфейсом.

Требования к выполнению задач

1. Проектирование и реализация объектной модели (ОМ)
2. Реализация основной бизнес-логики приложения в соответствии с постановкой задачи (представление данных ОМ, изменение состояния ОМ, поиск по заданному критерию)
3. Организация хранения данных ОМ в файловой системе
4. Организация размещения данных ОМ во временном хранилище на сеанс работы
5. Реализация оконного пользовательского интерфейса с помощью специальных библиотек
6. Задача должна быть реализована с соблюдением основных принципов ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм)

Задачи могут выполняться как индивидуально, так и в небольших группах по 2-3 человека.

Список задач

1. Автосалон: продажа подержанных и новых автомобилей (2-3 человека)
2. Автосалон: аренда подержанных и новых автомобилей (2-3 человека)
3. Автосервис - ремонт и техобслуживание автомобилей: перечень услуг, учет клиентов, организация системы скидок для постоянных клиентов (2-3 человека)

4. Сервисный центр по ремонту компьютеров и оргтехники: классификация услуг, учет клиентов, организация скидок для постоянных клиентов
(2-3 человека)
5. Агентство недвижимости - покупка и продажа: классификация видов недвижимости, перечень услуг, учет клиентов, мониторинг недобросовестных покупателей и продавцов
(2-3 человека)
6. Агентство недвижимости - аренда: классификация видов недвижимости, перечень услуг, учет клиентов, мониторинг недобросовестных арендаторов и владельцев
(2-3 человека)
7. Косметический салон: перечень услуг, учет клиентов, организация системы скидок для постоянных клиентов
(2-3 человека)
8. Продажа мебели – линейка товаров: классификация по виду товара (мягкая мебель, гостиная, кухни, спальни, прихожие и проч.), стране- и фирме- производителю, материалу (дерево, ДСП, МДФ и проч), цене
(1-2 человека)
9. Продажа саженцев и семян декоративных растений – каталог товаров: классификация по виду (дерево, кустарник, цветы, луговая трава и проч.), способу посадки (саженец, рассада, семена), времени посадки, периоду цветения.
(1-2 человека)
10. Продажа мобильных телефонов - модельный ряд: классификация по техническим характеристикам, фирме-производителю и цене
(2-3 человека)
11. Библиотека: учет книг, классификация по разделам и авторам
(1-2 человека)
12. Картотека студентов: личные данные, успеваемость по семестрам (текущая и итоговая)
(1-2 человека)
13. Картотека пациентов больницы (частной клиники): личные данные, даты осмотров, карта анализов, заболевания, лечение, процедуры, лечащие врачи
(2-3 человека)
14. Кулинария: организация банка готовых блюд и формирование меню на основе имеющихся продуктов
(2-3 человека)
15. Кафе: организация банка данных блюд и их классификация по принадлежности к группе (постные, мясные, рыбные, куриные, для диабетиков, для детей до 7 лет, для кремлевской диеты, по количеству калорий и т.д.), автоматический подбор блюд по заданному запросу с ограничениями (посетитель не ест мясо или посетитель поститься и т.д.)
(2-3 человека)
16. Клуб знакомств: организация банка данных анкет клиентов, группировка анкет по персональным данным (образование, семейное положение, возраст и т.д) и по критериям поиска партнера (образование, семейное положение, возраст и т.д), автоматический подбор партнеров по заданным критериям
(2-3 человека)
17. Томагочи
(1-2 человека)
18. Клуб "домашних животных": регистрация животных, мониторинг перенесенных заболеваний и прививок
(2-3 человека)
19. Клуб "домашних животных": регистрация животных, подбор пары, регистрация и учет потомства

(2-3 человека)

Контрольными мероприятиями для оценки выполнения студентом самостоятельной работы являются: отчеты по выполненным заданиями

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (экзамен)

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Примерные вопросы к экзамену:

1. Классы памяти
2. Многомодульное программирование: отдельная и совместная компиляция
3. Классы и объекты в Си++, свойство инкапсуляции
4. Конструкторы: назначение конструкторов, синтаксис объявления, виды конструкторов, варианты использования
5. Доступ к элементам класса (полям и методам) из методов класса и через объект
6. Создание статических и динамических объектов, массивов объектов, размещение последовательности объектов в динамической памяти
7. Дружественные функции
8. Перегрузка операторных функций
9. Статические элементы класса
10. Стандартные классы потокового ввода/вывода в С++
11. Вмещающие классы: назначение, классификация вмещающих классов
12. Перегрузка оператора new для реализации вмещающего класса
13. Шаблоны классов
14. Наследование, создание объектов-потомков, порядок вызова конструкторов базовых классов
15. Модификаторы доступа
16. Множественное наследование: виды наследования, проблемы и пути решения
17. Операция присваивания для объектов, находящихся в одной иерархии наследования. Операция присваивания для указателей на объекты.
18. Механизм раннего и позднего связывания, реализация механизма позднего связывания в С++.
19. Полиморфизм
20. Абстрактные классы
21. Указатели на компоненты класса.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Васильев А.Н. Объектно-ориентированное программирование на С++ [Электронный ресурс]/ Васильев А.Н.— Электрон. текстовые	2016	0	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60648.html .— ЭБС «IPRbooks».

данные.— Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2016.— 544 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60648.html .— ЭБС «IPRbooks».				
2. Новиков П.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам/ Новиков П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 124 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64650.html .— ЭБС «IPRbooks»	2017		0	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64650.html .— ЭБС «IPRbooks»
3. Букунов С.В. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Букунов С.В., Букунова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 196 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74339.html .— ЭБС «IPRbooks»	2017		0	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74339.html .— ЭБС «IPRbooks»
Дополнительная литература				
1. Герасимов В.П. Объектно-ориентированное программирование в научных исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие (практикум)/ Герасимов В.П., Ковалев В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018.— 119 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92568.html .— ЭБС «IPRbooks»	2018		0	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92568.html .— ЭБС «IPRbooks»
2. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018.— 111 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92712.html .— ЭБС «IPRbooks»	2018		0	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92712.html .— ЭБС «IPRbooks»
3. Лисицин Д.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический	2010		0	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44970.html .— ЭБС «IPRbooks»

университет, 2010.— 88 с.—
Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/44970.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2. Интернет-ресурсы

1. Programming Languages — C++, International Standard - Режим доступа: <https://isocpp.org/files/papers/N3690.pdf>
2. MSDN. Возвращение к C++ (современный C++). // Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hh279654.aspx>
3. MSDN. Справочник по языку C++. // Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/3bstk3k5.aspx>
4. MSDN. Visual Studio. // Режим доступа: <https://www.visualstudio.com/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3, 430-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и

укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (1226-3, 100-3, 511-3), аудитории вычислительного центра.

Компьютеры должны иметь выход в Интернет для получения доступа к справочной информации.

Среда разработки - Microsoft Visual Studio.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02. «Прикладная математика и информатика»

Рабочую программу составили ст. преп. каф. ФиПМ Воронова Н.М.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) генеральный директор ООО «ФС Сервис» Квасов Д.С.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 31.08.2020 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.02. «Прикладная математика и информатика»

Протокол № 1 от 31.08.2020 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____
