

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.08.2023  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ А.Г. Балашов  
«22» \_\_\_\_\_ 2023 г.  
М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Объектно-ориентированное программирование»

Направление подготовки - 01.03.04 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) – «Компьютерная математика и математическое моделирование»

Москва 2023

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.ООП Способен применять методологию объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения	<b>Знания</b> специфики современных технологий объектно-ориентированного программирования <b>Умения</b> создавать и обрабатывать классы в приложениях <b>Опыт</b> создания программного обеспечения на основе классов

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования: сформированность компетенций, определяющих базовые знания принципов, теорий, связанных с информатикой, готовность использовать современные технологии программирования.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	4	144	32	32	-	80	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Изучение базовых понятий ООП (языка с++)	8	8	-	10	Тестирование Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
2. Изучение элементов ООП	20	16	-	60	Контрольная работа Контроль выполнения и защита практико-ориентированного задания Контроль выполнения и защита лабораторных заданий
3. Работа с библиотеками С++	4	8	-	10	Контрольная работа Контроль выполнения и защита лабораторных заданий Контроль выполнения и защита результатов практико-ориентированного задания

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Сравнительная характеристика модульного подхода в ООП: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Знакомство с объектами. Создание и использование объектов. Управление правами доступа. Конструкторы, деструкторы, друзья классов. Конструкторы копирования и аргументы по умолчанию.
	2	2	Указатель this. Друзья класса. Перегрузка функций и операторов. Перегрузка унарных и бинарных операторов. Перегрузка оператора

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			присваивания. Перегрузка операторов ввода-вывода
	3	2	Основные понятия ООП. Классы, конструкторы и деструкторы. Конструкторы копирования
	4	2	Управление доступом (public, private). Друзья класса
2	5	2	Механизм контроля имен. Создание пространства имен, использование псевдонимов, друзья в пространстве имен. Использование пространств имён. Директива using.
	6	2	Наследование и композиция. Встроенные (внутренние) объекты класса. Наследование: конструкторы и деструкторы при наследовании. Функции, которые не наследуются. Одноименные поля в производственном и базовом классах. Управление доступом при наследовании. Повышающее приведение типов
	7	2	Полиморфизм и виртуальные функции. Указатели производственного и базового класса. Раннее и позднее связывание, управление связыванием. Замещение отсутствующих функций. Чисто виртуальные функции и абстрактные классы. Виртуальные деструкторы.
	8	2	Шаблоны: обобщение функций и классы. Автоматически перегружаемые функции, явно перегружаемые обобщенные функции. Итераторы. Обработка исключений.
	9	2	Статический полиморфизм: перегрузка операторов и функций. Указатель this
	10	2	Перегрузка унарных и бинарных операторов. Наследование классов, управление доступом.
	11	2	Динамический полиморфизм: виртуальные функции.
	12	2	Контейнеры и шаблоны, обобщённые функции.
	13	2	Обобщенные классы, обработка исключений
	14	2	Итоговая контрольная работа
3	15	2	Стандартная библиотека шаблонов (STL). Потребность в контейнерах. Контейнерные шаблонные классы. Алгоритмы. Предикаты в алгоритмах.
	16	2	Потоковые итераторы. Объекты функций. Шаблоны для объектов функций. Адаптеры указателей на функции

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

### 4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Динамические структуры данных, работа с файлами
	2	4	Программирование с использованием классов
2	3	4	Программирование с использованием перегруженных функций и операторов
	4	4	Наследование классов, виртуальные функции
	5	4	Применение шаблонов: Обобщенные функции
	6	4	Обработка исключений
3	7-8	8	Применение стандартной библиотеки шаблонов (STL.)

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1-3	10	Подготовка к контролю на семинарах: Изучение материалов лекции №1-8 и рекомендованной литературы, проработка рекомендованных примеров по темам семинаров.
	20	Теоретическая подготовка к лабораторным работам 1-6: - написание конспекта лабораторной работы; - проработка рекомендованных примеров. Практическая подготовка к лабораторным работам 1-6: - решение варианта задания; - создание схемы алгоритма программы. Оформление отчетов по лабораторным работам
	15	Выполнение практико-ориентированного задания (ПОЗ №1): - Проработка рекомендованных примеров - подготовка проекта решения задачи. Оформление отчета..
	10	Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов лекции 1-8 и рекомендованной литературы по всем пройденным темам. Изучение материалов по лабораторным работам: Проработка рекомендованных примеров и решенных заданий к лабораторным работам 1 -6
	25	Выполнение практико-ориентированного задания (ПОЗ №1): - создание проекта решения задачи (продолжение работы); - определение прототипов функций проекта; - создание схем алгоритмов функций проекта - оформление отчета по результатам выполнения задания.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

#### Модули 1-3

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, подготовки к контрольным работам
- ✓ Описания лабораторных работ
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Дейл Н. Программирование на C++ : [Учеб.] / Н. Дейл, Ч. Уимз, М. Хедингтон. - М. : ДМК Пресс, 2007. - 672 с. - (Учебник). - URL: [https://eJanbook.com/book/1219#book\\_name](https://eJanbook.com/book/1219#book_name) (дата обращения: 01.09.2022). - ISBN 5- 93700-008-0
2. Фридман А. Язык программирования C++. - М.: ИНТУИТ , 2016. — 670 с. URL: <https://eJanbook.com/book/100541> (дата обращения: 01.09.2022).
3. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма [и др.]. - М. : ДМК Пресс, 2007. - 368 с. - URL: <https://eJanbook.com/book/1220> (дата обращения: 01.09.2022).
4. Соснин П.И. Архитектурное моделирование систем, интенсивно использующих программное обеспечение : Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы" / П.И. Соснин. - Ульяновск : УлГТУ, 2008. - 93 с. - URL : <http://window.edu.ru/resource/174/56174> (дата обращения: 19.11.2022).
5. Архитектурные решения информационных систем : учебник / А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. — 2-е изд., перераб. — СанктПетербург : Лань, 2017. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2556-3.— Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://eJanbook.com/book/96850> (дата обращения: 19.11.2022) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Периодические издания

1. ИНФОРМАТИКА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ [Электронный ресурс]: Ежеквартальный журнал / Российская академия наук, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. - М. : ТОРУС ПРЕССА 2007. - На сайте Общероссийского математического портала Math-Net.Ru представлены полные тексты (Пользовательское соглашение) статей журнала
2. SUPERCOMPUTING FRONTIERS AND INNOVATIONS [Электронный ресурс] : AN INTERNATIONAL OPEN ACCESS JOURNAL. - Режим доступа: <https://superfri.org/supertri/index> (дата обращения: 19.11.2022).
3. ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ [Электронный ресурс] : Электронный научный журнал. - На сайте Общероссийского математического портала Math-Net.Ru представлены полные тексты (Пользовательское соглашение) статей журнала с 2010 г
4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. - Переводная версия PROGRAMMING AND COMPUTER SOFTWARE (составной журнал) <https://link.springer.com/journal/11086> (дата обращения: 19.11.2022).
5. ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ [Электронный ресурс] / Издательство "Спутник+". - Сайт журнала <http://www.etn.sc-site.ru/>. Сайт издательства <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 19.11.2022).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SWRIT. Профессиональная разработка технической документации: сайт. - URL: <https://www.swrit.ru/gost-esp.html> (дата обращения: 01.11.2022)
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения : 05.11.2022). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт /ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.11.2022)
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ: сайт. - Москва, 2003-2021. - URL: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>).

Применяется «Расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания в мини-группах и индивидуально. Работа поводится по следующей схеме: аудиторная работа (отработка типового задания с последующим обсуждением) - СРС (работа с использованием онлайн ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с консультированием, рецензированием, доработкой и подведением итогов).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, Skype.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы: шаблоны и примеры оформления выполненной работы, разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению заданий и оформлению результата.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы:

1. Уроки С++ с нуля / Урок #18 - (Введение в ООП) Классы и объекты - канал YouTube «Гоша Дударь» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=rh9UlduQR8s&ab\\_channel=ГошаДударь](https://www.youtube.com/watch?v=rh9UlduQR8s&ab_channel=ГошаДударь) (Дата обращения: 19.11.2022)

2. ООП на С++14, лекция 1 - канал YouTube «Тимофей Хирьянов» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=-42sZ-1\\_OyM&ab\\_channel=ТимофейХирьянов](https://www.youtube.com/watch?v=-42sZ-1_OyM&ab_channel=ТимофейХирьянов) (Дата обращения: 19.11.2022)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Комплект мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Microsoft Visual Studio
Помещение для	Компьютерная техника с	ОС Microsoft Windows,



<b>Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
самостоятельной работы обучающихся	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, Microsoft Visual Studio

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК-4.ООП - «Способен применять методологию объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Данный курс посвящён изучению основ объектно-ориентированного программирования, что поможет студенту грамотно решать поставленные задачи, как в области алгоритмизации, так и программирования.

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме с использованием мультимедийных презентаций. На каждой лекции студенты должны составить краткий конспект по демонстрационным материалам. При изучении теоретических материалов необходимо обратить внимание на основные моменты и замечания, внимательно разобрать приведенные примеры.

Перед выполнением лабораторных и контрольных работ необходимо изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу по каждой теме, подготовить практическую часть лабораторного задания. Лабораторные работы необходимо выполнять в компьютерном классе. Предполагается последовательное выполнение лабораторных работ, поскольку каждое следующее задание основано на использовании навыков и знаний, полученных при выполнении предыдущих заданий.

Практико-ориентированные задания (домашние задания) являются обязательной частью освоения дисциплины. Результаты их выполнения предоставляются студентом в форме отчета на электронную почту преподавателя или загружаются в сервис «Домашнее задание» системы ОРИОКС.

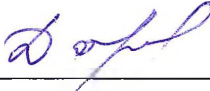
### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов) и сдача дифференцированного зачета (до 20 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru/>).

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9-12 учебных недель, 13-18 учебных недель.

#### РАЗРАБОТЧИК:


Доцент СПИНТех, к.т.н., доцент  / Е.Г.Дорогова/

Рабочая программа дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» направленности (профиля) «Компьютерная математика и математическое моделирование» разработана в Институте СПИНТех и утверждена на заседании Института 22.09 2023 года, протокол № 19

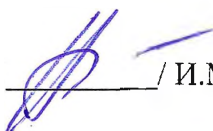
Директор института СПИНТех  /Л.Г. Гагарина/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

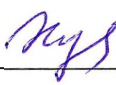
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ВМ-1

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /