

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156359	Объектно-ориентированное программирование

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прикладная математика	Код ОП 1. 01.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная математика	Код направления и уровня подготовки 1. 01.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипов Сергей Иванович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Объектно-ориентированное программирование

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на овладение современными понятиями и способами написания программ, необходимыми в профессиональной деятельности. В курсе рассматриваются основные понятия объектно-ориентированного программирования в том числе классы, объекты, наследование, инкапсуляция данных, полиморфизм

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Объектно-ориентированное программирование	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Информационные технологии и сервисы
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Объектно-ориентированное программирование	ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	З-1 - Формулировать представления о роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности З-2 - Демонстрировать понимание нормативных требований к информационной безопасности У-1 - Обосновывать выбор современных ИТ-технологий для сбора, анализа, обработки и

		<p>представления информации по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать безопасные информационно-коммуникативные технологии для эффективного решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p> <p>П-2 - Иметь опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Объектно-ориентированное
программирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипов Сергей Иванович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Осипов Сергей Иванович, Доцент, департамент математики, механики и компьютерных наук

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Алгоритмы, объединение-поиск, обзор тем.
P2	Принципы анализа алгоритмов	Разработка и эмпирический анализ, рост функций, O-нотация, простейшие рекурсии, гарантии, предсказания и ограничения.
P3	Элементарные структуры данных	Строительные блоки: массивы, связанные списки, обработка простых списков, распределение памяти под списки, строки, составные структуры данных.
P4	Абстрактные типы данных (АТД)	Абстрактные объекты и коллекции объектов. Пример стека и программ его использующих. Реализации АТД стека. Очереди. Повторяющиеся индексные элементы. АТД первого класса.
P5	Рекурсия и деревья	Рекурсивные алгоритмы. Разделяй и властвуй. Динамическое программирование. Деревья. Математические свойства бинарных деревьев. Обходы деревьев. Обход графа.
P6	Очереди по приоритетам и пирамидальная сортировка	Элементарные реализации. Пирамидальная структура данных. Алгоритмы для сортирующих деревьев. Пирамидальная сортировка. Абстрактный тип данных очереди по приоритетам. Очередь по приоритетам для индексных элементов. Биномиальные очереди.
P7	Таблицы символов и деревья бинарного поиска	Абстрактный тип данных таблицы символов. Поиск с использованием индексации по ключам. Последовательный поиск. Бинарный поиск. Деревья бинарного поиска. Характеристики производительности. Индексы при

		использовании таблиц символов. Вставка в корень в деревьях бинарного поиска.
P8	Сбалансированные деревья	Случайные BST-деревья. Расширенные деревья бинарного поиска. Нисходящие 2-3-4-деревья. Красно-черные деревья. Списки пропусков. Характеристики производительности.
P9	Хеширование	Хеш-функции. Раздельное связывание. Линейное зондирование. Двойное хеширование. Динамические хеш-таблицы.
P10	Поразрядный поиск	Деревья цифрового поиска. Trie и Patricia-деревья. Многопутевые trie-деревья и TST-деревья. Алгоритмы индексирования текстовых строк.
P11	Внешний поиск	Индексированный последовательный доступ. B-деревья. Расширяемое хеширование.
P12	Свойства и типы	АТД графа. Представления графа в виде матрицы смежности и списка смежных вершин. Другие варианты представлений. Генераторы графов. Простые, эйлеровы и гамильтоновы пути. Задачи обработки графов.
P13	Поиск на графе	Исследование лабиринта. Поиск в глубину. Функции АТД поиска на графе. Свойства лесов DFS. Алгоритмы DFS. Отделимость и бисвязность. Поиск в ширину. Обобщенный поиск на графах. Анализ алгоритмов на графах.
P14	Орграфы и ориентированные ациклические графы	Поиск DFS в орграфах. Достижимость и транзитивное замыкание. Отношения эквивалентности и частичные порядки. Графы DAG. Топологическая сортировка. Достижимость в графе DAG. Сильные компоненты в орграфах.
P15	Минимальные остовные деревья и кратчайшие пути	Представления. Основы построения деревьев MST. Алгоритмы Прима, Крускала, Борувки. Алгоритм Дейкстры. Кратчайшие пути между всеми парами и в ациклических сетях. Эвклидовы сети. Отрицательные веса
P16	Потоки в сетях	Транспортные сети. Некоторые алгоритмы поиска максимального потока. Потоки минимальной стоимости. Сетевой симплексный алгоритм.
P17	Паросочетания и раскраски	Наибольшее паросочетание, алгоритм Хопкрофта-Карпа. Оптимальное паросочетание, венгерский алгоритм. Раскраски вершин и рёбер, некоторые алгоритмы (оптимальные и субоптимальные раскраски).

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационно й культуры в	целенаправленна я работа с информацией	Технология формирования уверенности и	ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной	3-1 - Формулировать представления о

сети интернет	для использования в практических целях	готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У-1 - Обосновывать выбор современных IT-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности П-1 - Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
---------------	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объектно-ориентированное программирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Царёв, Р. Ю.; Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (Электронное издание)
2. Иванова, Г. С.; Объектно-ориентированное программирование : учебник.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501156> (Электронное издание)
3. Страуструп, Б., Б.; Дизайн и эволюция C++ : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686788> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ахо, А. В., Альфред В., Минько, А. А.; Структуры данных и алгоритмы; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2003 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) News, Status & Discussion about Standard C++: [Электронный ресурс] / Обучающие материалы, документация, руководства, демонстрации. —Электрон. дан. — сайт компании производителя продукта с документацией и учебными материалами, 2017 — Режим доступа: <https://isocpp.org/>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. англ

2) The ISO C++ Standard: [Электронный ресурс] / Обучающие материалы, документация, руководства, демонстрации. —Электрон. дан. — сайт компании производителя продукта с документацией и учебными материалами, 2017 — Режим доступа: <https://devtut.github.io/cpp/the-iso-c-standard.html>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. англ

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объектно-ориентированное программирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community
2	Практические занятия	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Visual Studio Community

		Подключение к сети Интернет	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community