ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

«ТУЛЬСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ГПОУ ТО «ТЭК»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Макарова**

**Приказ № 25**

**«30» апреля 2025 года**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**09.02.07** **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**Квалификация: разработчик веб и мультимедийных приложений**

Щекино

2025 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **09.02.07** Информационные системы и программирование.

Организация-разработчик: **Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области «Тульский экономический колледж»**

Разработчики:

Каргина Ольга Ивановна, преподаватель высшей квалификационной категории государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области «Тульский экономический колледж»

Рабочая программа рекомендована предметно-цикловой комиссией № 3 Государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области «Тульский экономический колледж»

Протокол № 8 от «29» апреля 2025 года

Председатель ПЦК № 3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.И. Каргина

Согласовано:

Заместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.В. Кошелева

«30» апреля 2025 года

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 5 |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ** | 10 |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | 11 |
| 1. **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 13 |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.4 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель дисциплины «ОП.4 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»: формирование у обучающихся знаний основ алгоритмизации, а также умений и базовых навыков программирования на объектно-ориентированном языке C#.

Дисциплина «ОП.4 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ» включена в обязательную часть профессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; | основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; | *-* |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; | Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  формат оформления результатов поиска информации | *-* |
| ОК 04 | организовывать работу коллектива и команды;  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива;  психологические особенности личности | - |
| ОК.09 | понимать тексты на базовые профессиональные темы;  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности. | - |
| ПК 2.5. | выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace); создавать классы- исключения на основе базовых классов; выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций | основы организации инспектирования и верификации; встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов | инспектирование разработанных программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования. |

**1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Дополнительные знания, умения** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1 | Использовать знания о способах описания алгоритма и основных элементах блок-схем; анализировать потребность системы в ресурсах; применять умения построения базовых алгоритмических конструкций и алгоритмов сложной структуры | Тема 1.1. Основные понятия алгоритмизации | 8 | Для расширения перечня осваиваемых умений, участия в соревнованиях в рамках Регионального чемпионата «Профессионалы» |
| 2 | Использовать знания интегрированной среды разработки Visual Studio .NET; производить создание консольного приложения, линейных программ; прописывать пользовательские функции для системы | Тема 2.1. Основные элементы процедурного языка | 12 | Для расширения перечня осваиваемых умений, участия в соревнованиях в рамках Регионального чемпионата «Профессионалы» |
| 3 | Использовать знания принципов объектно-ориентированного программирования и применять умения в работе; анализировать потребность системы в таких ресурсах | Тема 3.1.  Основные принципы  объектно-  ориентированного  программирования | 18 | Для расширения перечня осваиваемых умений, участия в соревнованиях в рамках Регионального чемпионата «Профессионалы» |
|  | ИТОГО |  | 38 |  |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 150 | 50 |
| *Курсовая работа (проект)* | - | - |
| Самостоятельная работа | 4 | - |
| Промежуточная аттестация *(экзамен)* | 6 | - |
| Всего | **160** | **50** |

2.2. Содержание дисциплины

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем, акад. ч / в том числе  в форме практической подготовки, акад. ч** | **Коды компетенций,** **формированию которых способствует элемент программы** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** |
| **Раздел 1. Основы алгоритмизации** | | **20 / 8** |  |
| **Тема 1.1.**  **Основные понятия**  **алгоритмизации** | **Содержание** | ***10*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Понятие алгоритма, его свойства и виды. Способы описания алгоритмов: псевдокоды. Блок-схема: основные элементы, правила составления |
| 2.Базовые алгоритмические конструкции: линейная, разветвляющаяся, циклическая. Алгоритмы сложной структуры. |
| 3.Классические алгоритмы Евклида |
| 4.Алгоритмы поиска. Последовательный поиск. Бинарный поиск. |
| 5.Алгоритмы сортировки: пузырьковая сортировка, сортировка слиянием, быстрая сортировка, сортировка прямым выбором. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***8*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Составление блок-схем линейных алгоритмов | *2* |
| 2.Составление блок-схем алгоритмов ветвления | *2* |
| 3.Составление блок-схем циклических алгоритмов | *2* |
| 4.Составление блок-схем алгоритмов усложненной структуры | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  контрольная работа по теме «Основные понятия алгоритмизации» | ***2*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| **Раздел 2. Основы программирования** | | **92/26** |  |
| **Тема 2.1.**  **Основные**  **элементы**  **процедурного языка** | **Содержание** | ***20*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Платформа .NET Framework: назначение, составные элементы, тонкости компиляции. |
| 2.Знакомство со средой программирования. Обзор интегрированной среды разработки Visual Studio .NET. |
| 3.Создание, сохранение и закрытие проектов и решений. Структура программы. Точка входа. |
| 4.Базовый синтаксис С#. Пространство имен. Классы. |
| 5.Типы данных: значимые и ссылочные. Преобразование типов: явное и неявное. |
| 6.Переменные: определение, правила именования. Объявление переменных и их инициализация. Область действия и время существования переменных. |
| 7.Константы: определение, виды и правила записи в программе. Суффиксы целых и вещественных констант. Escape – последовательности. |
| 8.Понятие выражения. Математические операторы. Старшинство операторов. |
| 9.Математические функции (класс Math). |
| 10.Ввод – вывод данных. Операторы присваивания. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***6*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Знакомство со средой Visual.Studio.Net | *2* |
| 2.Создание консольного приложения | *2* |
| 3.Организация простейшего ввода-вывода | *2* |
| **Тема 2.2.**  **Управляющие**  **структуры** | **Содержание** | ***12*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Операторы отношения. Оператор if-else: назначение и правила записи. Проверка простых и сложных условий. Вложенные условные операторы. |
| 2.Использование поразрядных (!,&, |, ^) и условных (&&, ||) логических операторов. Отличие в использовании операторов & и &&, | и ||. |
| 3.Тернарный оператор: правила использования. |
| 4.Механизм получения случайного числа. |
| 5.Оператор выбора switch-case: назначение и правила записи. |
| 6.Операторы перехода: break, goto, return. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***6*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Создание проектов разветвляющейся структуры | *2* |
| 2.Создание проектов с использованием логических операторов | *2* |
| 3.Создание проектов с использованием оператора выбора switch-case | *2* |
| **Тема 2.3.**  **Операторы**  **цикла** | **Содержание** | ***12*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Цикл с предусловием (while) |
| 2.Цикл с постусловием (do) |
| 3.Цикл с параметром (for). |
| 4.Получение таблицы значений |
| 5.Нахождение суммы и произведения элементов ряда. |
| 6.Принудительный выход из цикла: операторы break и continue. Бесконечные циклы. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***6*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1. Создание проектов с использованием циклических операторов while, do, for | *2* |
| 2. Создание проектов с использованием break, goto, return | *2* |
| 3. Решение задач с применением циклов | *2* |
| **Тема 2.4.**  **Структуры**  **данных** | **Содержание** | ***14*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Массивы: определение, виды. Объявление одномерного массива. Варианты инициализации. |
| 2.Ввод и вывод одномерных массивов. |
| 3.Стандартные операции для работы с массивами: заполнение случайными значениями и значениями по формуле |
| 4.Нахождение суммы и произведения. Нахождение максимума (минимума) |
| 5.Подсчет количества элементов, удовлетворяющих определенному условию. |
| 6.Обработка одномерных массивов: сортировка, поиск элементов |
| 7.Цикл foreach. Двумерные массивы: объявление, ввод и вывод. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***4*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1. Создание проектов с использованием одномерных массивов | *2* |
| 2. Создание проектов с использованием методов сортировки | *2* |
| **Тема 2.5**  **Потоки. Файл** | **Содержание** | ***8*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Понятие потока. Механизм буферизации. Классы библиотеки .NET для работы с потоками |
| 2.Виды доступа к файлам. Объект FileStream. |
| 3.Классы StreamWriter и SreamReader. |
| 4. Основные операции при работе с файлами. Способы работы с текстовыми файлами. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***4*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Создание проектов с использованием class Random | *2* |
| 2.Создание проектов с использованием обработки исключительных ситуаций | *2* |
| **Раздел 3. Объектно- ориентированная модель программирования** | | **42/16** |  |
| **Тема 3.1**  **Основные принципы**  **объектно-**  **ориентированного**  **программирования** | **Содержание** | ***14*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Понятие класса и объекта. Характеристики объекта: поля, свойства, методы, события. |
| 2.Основные принципы объектно-ориентированного программирования: наследование, полиморфизм, инкапсуляция. |
| 3.Общая форма определения класса. Модификаторы доступа к элементам класса: public, private, protected, internal |
| 4.Примеры создания классов. |
| 5.Переменные ссылочного типа и присваивание. Побочные эффекты множественных ссылок. |
| 6.Метод: понятие, правила записи. Вызов метода. Передача параметров по значению. Правило триединого соответствия параметров и аргументов: по количеству, типам и по порядку следования. |
| 7.Создание методов, возвращающих значения. Способы размещения методов. Конструкторы. |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***14*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Решение задач на создание классов со свойствами. | *2* |
| 2.Создание проектов с использованием текстовых элементов управления и окон сообщений | *2* |
| 3.Создание проектов с использованием диалоговых окон | *2* |
| 4.Создание проектов с использованием кнопок | *2* |
| 5.Создание проектов с использованием компонентов для создания меню | *2* |
| 6.Создание проектов с использованием графических объектов | *2* |
| 7.Создание проектов с использованием многооконного интерфейса | *2* |
| **Тема 3.2**  **Интерфейсы** | **Содержание** | ***10*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Интерфейсы: назначение, правила написания. Способы реализации интерфейсов. |
| 2.Работа с объектами через интерфейсы. |
| 3.Операторы is и as. Восходящее и нисходящее приведение. Наследование в интерфейсах. |
| 4.Сходства и различия интерфейсов, абстрактных классов и обычных классов. |
| 5.Стандартные интерфейсы .NET: IComparable, IClonable, IEnumerable |
| **Практические занятия и лабораторные работы** | ***2*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| 1.Создание проектов с использованием общедоступных интерфейсов | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Подготовка конспекта по теме «Способы реализации интерфейсов» | ***2*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 |
| **Промежуточная аттестация** | | ***6*** |  |
| Всего: | | **160/50** |  |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория *«*Программирования и баз данных»*,* оснащенная(е) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебник для среднего профессионального образования / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 322 с.

2. Федорова, Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие / Г. Н. Федорова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2025. – 336 с.

3. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Черпаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 196 с.

***3.2.2. Дополнительные источники***

* + - 1. Биллиг В.А. Основы программирования на С#. - М.: Изд-во «Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ . ру», 2006. - 488 с.

2.Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. - СПб: Невский диалект, 2001. - 352 с.

3.Гуннерсон Э. Введение в С#. Библиотека программиста. - СПб.: Питер, 2001. - 304 с.

4.Дрейер М. C# для школьников: Учебное пособие / М. Дрейер. Перевод с англ. под ред. В. Биллига - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 128 с.

5.Петцолъд Ч. Программирование для MS Windows на С#. Т. 1. — М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2002. — 576 с.

6.Пономарев В. А. Программирование на С + + / С # в Visual Studio .NET 2003. Серия «Мастер программ». — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 352 с.

7.Шилдт Г. С#: Учебный курс. - СПб.: Питер, 2002. - 512 с: ил.

8.Microsoft Corporation. Разработка Windows-приложений на Microsoft Visual Basic .NET и Microsoft Visual C# .NET. Учебный курс. Сертификационный экзамен № 70-306, 70-316. — М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2003. - 512 с.

9.Пахомов Б.И. С# для начинающих. Издательство: БХВ-Петербург, 2014. - 432 с.

10.Стиллмен Э., Грин Дж. Изучаем C#. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 816 с.

**Интернет-ресурсы**

1.С# начинающих. Автор: Пахомов Б. И. Издательство: БХВ-Петербург Год: 2014 Язык: Русский ISBN: 978-5-9775-0943-5 Страниц: 432

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/2>

2.Изучаем С#. Третье издание Автор: Эндрю Стиллмен, Дженнифер Грин Издательство: 978-5-496-00867-9 Год: 2014 Язык: Русский ISBN: 978-5-496-00867-9 Страниц: 816 Формат: pdf Размер: 23 Мб

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/2>

3.Design Patterns via C#. Приемы объектно-ориентированного проектирования

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/2> Издательство: ITVDN Год: 2015 Язык: Русский Страниц: 288 Формат: pdf Размер: 13 Мб

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/2>

4.Оптимизация приложений на платформе .NET

Саша Годштейн, Дима Зурбалев, Идо Флатов Издательство: ДМК Пресс Год: 2014 Язык: Русский ISBN: 978-5-94074-944-8 Страниц: 522 Формат: pdf

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/3>

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| ***Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:*** | | | |
| Понятие алгоритмизации, свойства алгоритмов, общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции. | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий различной сложности контрольные вопросы по теме;  оценка ответов в ходе эвристической беседы,  подготовка презентаций;  устный опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий различной сложности письменная проверка в виде диктанта; собеседование |
| Эволюция языков программирования, их классификация, понятие системы программирования |
| Основные элементы языка, структуру программы, операторы и операции, управляющие структуры, структуры данных, файлы, классы памяти. |
| основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; |
| Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  формат оформления результатов поиска информации |
| психологические основы деятельности коллектива;  психологические особенности личности |
| лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности  особенности произношения  правила чтения текстов профессиональной направленности. |
| основы организации инспектирования и верификации; встроенные и основные специализированные инструменты анализа качества программных продуктов |
| Подпрограммы, составление библиотек подпрограмм. |
| ***Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:*** | | |
| распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; | «Отлично» - умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | оценка ответов в ходе эвристической беседы,  подготовка презентаций домашние задания проблемного характера;  практические задания по работе с информацией, документами, литературой; подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий |
| определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;  выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; |
| организовывать работу коллектива и команды;  взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| понимать тексты на базовые профессиональные темы;  участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
| выполнять отладку, используя методы и инструменты условной компиляции (классы Debug и Trace); создавать классы- исключения на основе базовых классов; выявлять ошибки в системных компонентах на основе спецификаций |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1. Общие положения**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОП.04 Основы алгоритмизации и программирования**.

ФОС включают контрольные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена в 4 семестре.

**2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

|  |  |
| --- | --- |
| ***КОД*** | **Освоенные умения, усвоенные знания** |
| З1 | Понятие алгоритмизации, свойства алгоритмов, общие принципы построения алгоритмов, основные алгоритмические конструкции. |
| З2 | Эволюция языков программирования, их классификация, понятие системы программирования |
| З3 | Основные элементы языка, структуру программы, операторы и операции, управляющие структуры, структуры данных, файлы, классы памяти. |
| З4 | Подпрограммы, составление библиотек подпрограмм. |
| З5 | Объектно-ориентированную модель программирования, основные принципы объектно-ориентированного программирования на примере алгоритмического языка: понятие классов и объектов, их свойств и методов, инкапсуляции и полиморфизма, наследования и переопределения. |
| У1 | Разрабатывать алгоритмы для конкретных задач |
| У2 | Использовать программы для графического отображения алгоритмов |
| У3 | Определять сложность работы алгоритмов |
| У4 | Работать в среде программирования. |
| У5 | Реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на конкретном языке программирования. |
| У6 | Оформлять код программы в соответствии со стандартом кодирования |
| У7 | Выполнять проверку, отладку кода программы |

**3. Структура контрольного задания**

**3.1. Экзамен 4 семестр**

**Текст типового задания**

**Задание 1:**

**Проверяемые результаты обучения: З1,З2,З3,З4**

**Обучающимся предлагается ответить на вопросы теста:**

1. **Что такое алгоритм?**

а) указание на выполнение необходимых действий

б) процесс выполнения вычислений, приводящих к решению поставленной задачи

в) это точная последовательность действий, приводящих к решению поставленной задачи

1. **Как называется объект, способный выполнять определенный набор команд?**

а) контроллер прерываний

б) исполнитель алгоритма

в) автомат

1. **Как называется исполнитель, который может выполнять команду по-разному?**

а) неформальный

б) формальный

в) интегрированный

1. **Может ли человек быть исполнителем алгоритма?**

а) в зависимости от обстоятельств

б) нет

в) да

1. **Какие свойства из перечисленных относится к алгоритмам?**

а) массовость, дискретность, конечность, результативность, понятность, точность

б) понятность, точность, бесконечность, решаемость, массовость, доступность

в) дискретность, массовость, доступность, системность, модифицируемость, надежность

1. **Способы записи алгоритмов?**

а) язык программирования

б) блок-схема, язык программирования

в) словесный, псевдокод, блок-схема, программа

1. **Как называется описание структуры алгоритма на естественном, но частично   
   формализованном языке?**

а) псевдокод

б) блок-схема

в) программа

1. **Как называется алгоритм, в котором в зависимости от истинности или ложности условия выполняется одна или другая серия команд?**

а) линейный

б) ветвления

в) циклический

1. **Как называются циклы с неизвестным числом повторений?**

а) со счетчиком

б) с предусловием и с постусловием

в) с начальным условием

1. **Как называется цикл с предусловием?**

а) цикл-пока

б) цикл-до

в) цикл с параметром

1. **Как называется цикл, который содержит внутри себя один или несколько других циклов?**

а) внешний

б) внутренний

в) сложный или вложенный

1. **Что указывается внутри блоков блок-схемы алгоритма?**

а) номера блоков

б) информация о действиях, подлежащих выполнению

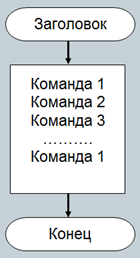
в) комментарии

1. **Может ли блок-схема иметь блоки, кроме блока «Конец», из которых не выходит линия потока?**

а) да

б) нет

в) в зависимости от условия задачи



1. **Что ставится в месте разрыва линий потока блок-схемы**?

а) флажки

б) указатели

в) соединители

1. **Когда стрелки в конце линии блок-схемы обязательны?**

а) всегда

б) Если линии идут слева направо или сверху вниз

в) Если линии идут справа налево или снизу вверх

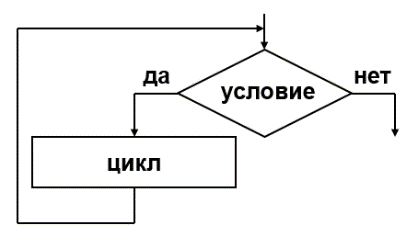
1. **Какой тип блок-схемы представлен на рисунке 1** **?**

а) линейный

б) ветвления

в) цикл

1. **Какой тип блок-схемы представлен на рисунке 4?**



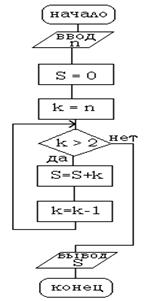
а) цикл с предусловием

б) цикл с постусловием

в) цикл с параметром

1. **Как называется алгоритм нахождения наибольшего   
   общего делителя двух целых неотрицательных чисел?**

а) линейный алгоритм

****б) алгоритм Евклида

в) сложный алгоритм

1. **Вычислить НОД(30,22).**

а) 2

б) 9

в) 8

1. **Определить результат выполнения алгоритма при n=4**

а) 3

б) 5

в) 7

1. **Что такое алгоритмизация?**

а) процесс разработки алгоритма для решения задачи

б) точное предписание на выполнение последовательности действий

в) действия, направленные на выполнение какой-либо задачи

1. **Какие виды исполнителей существуют?**

а) актуальный, задействованный в программе

б) выполненный в заданный срок

в) формальный, неформальный

1. **Что такое СКИ?**

а) система команд данного исполнителя

б) справочник команд исполнителя

в) система командной информации

1. **Какой исполнитель называется идеальным?**

а) исполнитель, который действует в зависимости от обстоятельств при выполнении

б) исполнитель, который действует строго по алгоритму и имеет ограниченную простую   
систему команд

в) который имеет иерархическую систему команд

1. **Как называется свойство алгоритма - применимость для широкого класса задач, т.е. один и тот же алгоритм можно использовать с разными исходными данными?**

а) дискретность

б) массовость

в) понятность

1. **Как называется запись алгоритма на языке программирования?**

а) псевдокод

б) блок-схема

в) программа

1. **Как называется свойство алгоритма, которое связано с вычислительными ресурсами, используемыми алгоритмом?**

а) эффективность

б) массовость

в) понятность

1. **Как называется алгоритм, если последовательность шагов алгоритма выполняется указанное число раз или пока не выполнено заданное условие?**

а) линейный

б) ветвления

в) циклический

1. **Как называются шаги алгоритма, которые повторяются?**

а) тело цикла

б) параметр цикла

в) установка цикла



1. **Как называется цикл с постусловием?**

а) цикл-пока

б) цикл-до

в) цикл с параметром

1. **Как называется цикл, охватывающий другие циклы?**

а) внешний

б) внутренний

в) сложный или вложенный

1. **Как называется связь между блоками, которую изображают с помощью линий, обозначающих передачу управления?**

а) линии связи

б) блочная

в) стандартная

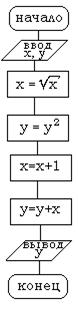
1. **Где в блок-схеме ставится номер блока?**

а) вверху в середине

б) вверху справа

в) вверху слева

1. **Что указывается внутри соединителей линий потока блок-схемы?**

а) номера соединяемых блоков

б) адрес команды

в) номер линии связи

1. **Когда стрелки в конце линии блок-схемы можно не ставить?**

а) всегда

б) Если линии идут слева направо или сверху вниз

в) Если линии идут справа налево или снизу вверх

1. **Какой тип блок-схемы представлен на рисунке 2?**

а) линейный

б) ветвления

в) цикл

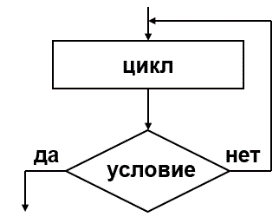
1. **Какой тип блок-схемы представлен на рисунке 5?**

а) цикл с предусловием

б) цикл с постусловием

в) цикл с параметром

**38. Что такое НОД?**



а) наибольший общий делитель

б) необходимое общее действие

в) необходимый общий делитель

1. **Вычислить НОД(18, 45)?**

а) 2

б) 9

в) 8

**40. Определить результат выполнения алгоритма при x=16 и y=2**

а) 2

б) 9

в) 8

1. **Какой из названных документов является алгоритмом?**

а) Расписание движения поездов

б) Список файлов на диске

в) Правила оказания первой помощи при ожогах

1. **Как называется исполнитель, который одну и ту же команду всегда выполняет одинаково?**

а) формальный

б) неформальный

в) интегрированный

1. **Что содержит система команд исполнителя?**

а) набор команд, выполняемых в данный момент

б) набор команд, который может выполнить любой исполнитель

в) набор команд, которые может выполнить конкретный исполнитель

1. **Как называется модель деятельности исполните­ля алгоритмов?**

а) переход

б) команда

в) алгоритм

1. **Как называется свойство алгоритма - любой алгоритм должен состоять из конкретных действий, которые исполнитель выполняет одно за другим в определенном порядке?**

а) дискретность

б) массовость

в) понятность

1. **Как называется графическое представление алгоритма?**

а) псевдокод

б) блок-схема

в) программа

1. **Как называется алгоритм, если все его действия выполняются последовательно друг за другом от начала и до конца?**

а) линейный

б) ветвления

в) циклический

1. **Как называются циклы с известным числом повторений?**

а) со счетчиком

б) с предусловием и с постусловием

в) с начальным условием

1. **Как называется величина, от которой зависит число повторений в цикле?**

а) тело цикла

б) параметр цикла

в) установка цикла

1. **Как называется цикл, в котором некоторая переменная изменяет своё значение от заданного начального значения до конечного значения с некоторым шагом, и для каждого значения этой переменной тело цикла выполняется один раз?**

а) со счетчиком

б) внешний

в) внутренний

1. **Как называется цикл, который входит во внешний цикл?**

а) внешний

б) внутренний

в) сложный или вложенный

1. **Какой блок должен быть на блок-схеме только один?**

а) Начало и Конец

б) Условие

в) Соединитель

1. **В каком случае линии потока блок-схемы можно разрывать?**

а) Чтобы не загромождать блок-схему сложными пересекающимися линиями

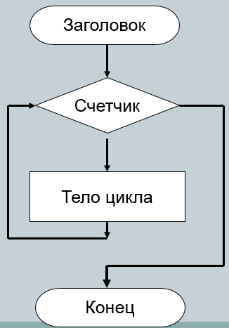
б) если линия длинная

в) если проводится проверка условия ветвления

1. **Может ли блок-схема иметь разрывы, не помеченные соединителями?**

а) если проводится проверка условия ветвления

б) да



в) нет

1. **Где на блок-схеме можно размещать информацию о  
    данных, об обозначениях переменных и тому подобную,   
   чтобы не загромождать блок?**

а) под блоком

б) над блоком

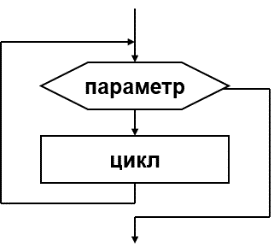
в) в комментариях

1. **Какой тип блок-схемы представлен на рисунке 3?**

а) линейный

б) ветвления

в) цикл



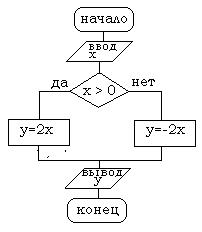
1. **Какой тип блок-схемы представлен на рисунке 6?**

а) цикл с предусловием

б) цикл с параметром

в) цикл с постусловием

1. **Как называется наибольшее число, на которое  
    оба исходных числа делятся без остатка?**

****а) Наименьшее натуральное число

б) Наименьшее общее кратное

в) наибольший общий делитель двух натуральных чисел

1. **Вычислить НОД(32,24)?**

а) 2

б) 9

в) 8

**60. Определить результат выполнения алгоритма при x=7**

а) 7

б) 14

в) 12

**Задание 2: Решение задач.**

**Проверяемые результаты обучения: У1,У2,У3,У4,У5,У,6,У7**

**Обучающимся предлагается решить задачу из предлагаемого перечня. Составление блок-схем алгоритмов усложненной структуры.**

**Вариант №1.**

1.Составить блок-схему решения следующей задачи: В магазине имеется товар трех сортов. Цена первого сорта – а руб, цена 2 сорта – в руб., цена 3 сорта – с руб. Определить среднюю стоимость товара.

2. Составить блок-схему решения неравенства ax>b.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: На трех бензоколонках имеется а, в, с литров бензина. На какую бензоколонку вести новую партию бензина?

**Вариант №2.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Студент сдал четыре экзамена и получил соответственно a, b, c, d баллов по каждому из экзаменов. Определить средний балл студента.

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx+c>0, если известно что a>0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны три стороны треугольника. Определить его вид: равносторонний, равнобедренный или разносторонний.

**Вариант №3.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: В магазине имеются следующие товары: масло стоимостью а руб. за 1 кг, сахар стоимостью в руб. за 1 кг и колбаса стоимостью с руб. за 1 кг. Покупатель делает покупки по несколько кг товара: а1 кг масла, в1 кг сахара, с1 кг колбасы и дает N руб. Определить сдачу данного покупателя.

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx+c>=0, если известно что a>0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Дан числитель а и знаменатель в простой дроби. Перевести ее в десятичную дробь.

**Вариант №4.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Имеются три человека: у одного рост 2,5 аршина, у второго – 32,2 вершка, у третьего – 198 см. Найти средний рост. (Справка: 1 аршин = 16 вершкам = 71,12 см)

2. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны две смежные стороны а и в параллелограмма и угол с между ними в градусах. Определить вид четырехугольника.

3. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx+c<=0, если известно что a<0.

**Вариант №5.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Имеются три человека: у одного вес x пудов, у второго – y фунтов, у третьего – z кг. Найти средний вес. (Справка: 1 пуд = 40 фунтов = 16,38 кг).

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx+c<0, если известно что a<0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Имеются три магазина. В каждом магазине есть один и тот же товар в разных количествах: а, в, с. Необходимо закупить партию товара d. В каком магазине сделать закупку?

**Вариант №6.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Известно, что 1 верста = 500 саженей = 1066,8 м. Дано х км. Перевести эту величину в версты, сажени.

2. Составить блок-схему решения линейного уравнения ax+b=0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Вычислить значение выражения , если значение х вводится с клавиатуры.

**Вариант №7.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Известно, что 48 вершков = 7 футов= 2,1336 м. Дано х м. Перевести эту величину в вершки и футы.

2. Составить блок-схему решения линейного неравенства ax+b>=0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Имеется 3 магазина, в каждом из которых имеется один и тот же товар одного и того же сорта, но разной стоимости: в 1 магазине – а руб., во 2 – в руб., в 3 – с руб. Определить, в каком магазине товар самый дешевый.\

**Вариант №8.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Известно, что 16 вершков = 28 дюймов =71,12 см. Дано х м. Перевести эту величину в вершки, дюймы и см.

2. Составить блок-схему решения линейного неравенства ax+b<0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны координаты точки А(х1,у1). Определить, принадлежит ли эта точка 1 координатной четверти.

**Вариант №9.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Стартовое время бегуна дано в а час в мин с сек, финишное время этого спортсмена – х час, у мин, z сек. Определить время бега.

2. Составить блок-схему решения линейного неравенства ax+b<=0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: В магазине имеется три вида товара: а, в, с. Определить, какого вида товара необходимо в магазин завести.

**Вариант №10.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Скорость звездолета 100 км/час. Звездолет летит до некоторой звезды, свет от которой до Земли идет 14 минут. Определить, сколько времени потребуется звездолету, чтобы долететь до данной звезды.

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+c<0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны координаты точки А(х1,у1). Определить, принадлежит ли эта точка 2 координатной четверти.

**Вариант №11.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Из двух городов, расстояние между которыми х км, навстречу друг другу вышли два автобуса. Скорость первого автобуса а км/час, скорость второго – в км/час. Через какое время автобусы встретятся?

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+c<=0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны координаты точки А(х1,у1). Определить, принадлежит ли эта точка 3 координатной четверти.

**Вариант №12.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Найти координаты середины отрезка [A, B], если известны координаты концов отрезка A(x1,y1), B(x2,y2).

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx<0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны координаты точки А(х1,у1). Определить, принадлежит ли эта точка 4 координатной четверти.

**Вариант №13.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Найти сумму цифр данного целого трехзначного числа А.

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx>0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны координаты точки А(х1,у1). Определить, принадлежит ли эта точка какой-нибудь оси координат.

**Вариант №14.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Даны две простые дроби a/b и c/d. Найти их произведение.

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx>=0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Известно, что 1 пуд = 40 фунтов = 16,38 кг. Вес бегуна x пуда y фунта, вес лыжника a кг b г. Кто из них легче?

**Вариант №15.**

1. Составить блок-схему решения следующей задачи: Вычислить а10, используя не более четырех операций умножения (Возведение в квадрат также считается операцией умножения).

2. Составить блок-схему решения квадратного неравенства ax2+bx<=0.

3. Составить блок-схему решения следующей задачи: Известно, что 1 фут = 12 дюймов = 0,3048 м. Рост футболиста **x** футов и y дюймов, рост хоккеиста aм b см. Кто из них выше?

**Задание 3: Решение задач.**

**Проверяемые результаты обучения: У1,У2,У3,У4,У5,У,6,У7**

**Обучающимся предлагается решить задачу из предлагаемого перечня. Составить программу.**

1. Даны натуральное число n и целые числа d1, d2, … , dn. Выяснить, верно ли, что сумма тех чисел di , которые не превышают m, кратна целому числу p.

2. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день февраля. Верно ли, что по четным числам выпало больше осадков, чем по нечетным? Использовать только один оператор цикла.

3. Известно число жителей, проживающих в каждом доме улицы. Нумерация домов проведена подряд. Дома с нечетными номерами расположены на одной стороне улицы, с четными — на другой. На какой стороне улицы проживает больше жителей? Использовать только один оператор цикла.

4. Даны целые числа a1, a2, …, a10.. Выяснить, верно ли, что количество положительных чисел не превышает 5.

5. Даны вещественные числа a1, a2, …, a10. Выяснить, верно ли, что количество тех из них, которые не больше 50,55, кратно четырем.

6. Даны натуральное число n и целые числа a1, a2, …, an. Выяснить, верно ли, что количество тех чисел ai , которые меньше 20, равно пяти.

7. Даны натуральное число m и целые числа d1, d2, …, dm. Выяснить, верно ли, что количество положительных чисел di кратно трем.

8. Даны натуральное число n и целые числа a1, a2, …, an. Выяснить, верно ли, что количество отрицательных чисел ai превышает x.

9. Даны натуральное число m и целые числа a1, a2, …, am. Выяснить, верно ли, что количество тех чисел ai , которые больше m, кратно целому числу p.

10. Известны оценки ученика по 12-ти предметам. Верно ли, что среди них нет троек? Можно ли в программе использовать оператор цикла с условием?

11. Известны данные о количестве осадков, выпавших за каждый день марта. Верно ли, что осадков не было 10 дней в месяц? Можно ли в программе использовать оператор цикла с условием?

12. Известны стоимости (в долларах) нескольких марок легковых автомобилей и мотоциклов. Верно ли, что средняя стоимость автомобилей превышает среднюю стоимость мотоциклов более чем в 3 раза? Стоимость одного автомобиля превышает $5000, что больше стоимости любой марки мотоцикла.

13. Известен рост каждого ученика класса. Рост мальчиков условно задан отрицательными числами. Верно ли, что средний рост мальчиков превышает средний рост девочек более чем на 10 см?

14. Даны вещественные числа b1, b2, …, b9. Определить среднее арифметическое тех из них, которые больше 10. Допустить, что чисел, больших 10, среди заданных может не быть.

15. Даны натуральное число х и целые числа a1, a2, …, ax. Определить среднее арифметическое тех чисел ai , которые больше некоторого числа n. Допустить, что чисел, больших n, среди заданных может не быть.

16. Даны целые числа a1, a2, …, a12. Определить среднее арифметическое четных из них. Допустить, что четных чисел среди заданных может не быть.

17. Даны натуральное число m и целые числа a1, a2, …, am. Определить среднее арифметическое тех чисел ai , которые кратны числу n. Допустить, что чисел, кратных n, среди заданных может не быть.

18. Даны натуральное число n и целые числа a1, a2, …, an. Найти номер последнего числа, равного 100. Допустить, что чисел, равных 100, среди заданных может не быть.

19. Даны натуральное число k и целые числа a1, a2, …, ak. Найти номер последнего отрицательного числа. Допустить, что отрицательных чисел среди заданных может не быть.

20. Даны натуральное число n и целые числа a1, a2, …, an. Верно ли, что максимальное из чисел ai превышает минимальное не более чем на 25.

21. Известна масса каждого человека из группы. Верно ли, что масса самого тяжелого из них превышает массу самого легкого более чем в 2 раза.

22. Даны натуральное число n и целые числа x1, x2, …, xn. Какое число в последовательности чисел xi встретится раньше: максимальное или минимальное. Если максимальных или минимальных чисел несколько, то должны быть учтены самые первые из них.

23. Известен возраст группы людей в списке. Какой человек указан в списке раньше: самый старший или самый молодой? (Должны учитываться первые из людей одинакового возраста).

24. Известны результаты (время в минутах), показанные автогонщиком — участником соревнований «Формула-1» — на каждом этапе. Известно также, что на одном этапе он занял первое место и на одном — последнее. Верно ли, что этап, который он выиграл, был раньше этапа, на котором он занял последнее место?

25. Даны 20 чисел, образующие неубывающую последовательность. Несколько чисел, идущие подряд, равны между собой. Найти количество таких чисел. Сколько различных чисел имеется в последовательности?

**Критерии оценивания**

**«*Отлично*»** - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

**«*Хорошо*»** - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

***«Удовлетворительно»*** - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

***«Неудовлетворительно»*** - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

5. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 10 мин.;

выполнение 1 час 30 мин.;

оформление и сдача 20 мин.;

всего 2 часа 0 мин.

1. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых для аттестации

Лаборатория вычислительной техники, посадочные места по количеству обучающихся.

1. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники (печатные издания):**

1. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебник для среднего профессионального образования / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 322 с.

2. Федорова, Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие / Г. Н. Федорова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2025. – 336 с.

3. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Черпаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 196 с.

**Дополнительные источники (печатные издания)**

* + - 1. Биллиг В. А. Основы программирования на С#. - М.: Изд-во «Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ . ру», 2006. - 488 с.

2.Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. - СПб: Невский диалект, 2001. - 352 с.

3.Гуннерсон Э. Введение в С#. Библиотека программиста. - СПб.: Питер, 2001. - 304 с.

4.МайоДж. С# Builder. Быстрый старт. — М.: Бином, 2005. - 384 с.

5.Саша Годштейн, Дима Зурбалев, Идо Флатов Оптимизация приложений на платформе .NET Издательство: ДМК Пресс Год: 2014

**Интернет-ресурсы**

1.С# начинающих. Автор: Пахомов Б. И. Издательство: БХВ-Петербург Год: 2014 Язык: Русский ISBN: 978-5-9775-0943-5 Страниц: 432

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/2>

2.Изучаем С#.Третье издание Автор: Эндрю Стиллмен, Дженнифер Грин Издательство: 978-5-496-00867-9 Год: 2014 Язык: Русский ISBN: 978-5-496-00867-9 Страниц: 816 Формат: pdf Размер: 23 Мб

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/2>

3.Оптимизация приложений на платформе .NET

Саша Годштейн, Дима Зурбалев, Идо Флатов Издательство: ДМК Пресс Год: 2014 Язык: Русский ISBN: 978-5-94074-944-8 Страниц: 522 Формат: pdf

Источник: <http://forcoder.ru/c-sharp/pages/3>