

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.01.2024 12:36:51  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Информационных технологий и цифровой трансформации  
Кафедра Прикладной математики и программирования

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгоритмы и структуры данных

|   |  |
|---|--|
| Уровень образования   | бакалавриат  |
| Направление подготовки  | 01.03.02 Прикладная математика и информатика         |
| Направленность (профиль)  | Системное программирование и компьютерные технологии |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года   |
| Форма обучения  | очная  |

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 14.02.2023 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

1. Преподаватель А.Т. Костоев
  2. Доцент А.М. Романенков
- Заведующий кафедрой: О.П. Новиков

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» изучается в третьем семестре. Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующей дисциплине:

- Стандартные методы программирования на языках высокого уровня;
- Языки и методы программирования.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:

- Алгоритмы анализа данных;
- Проектирование баз данных и информационных систем;
- Информационная безопасность;
- Операционные системы и системное программирование.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются:

- углубленное понимание различных алгоритмов и структур данных, их свойств и принципов работы на языке C#;
- развитие навыков разработки эффективных алгоритмов на языке C#;
- развитие практических навыков решения задач с использованием алгоритмов и структур данных на языке C#;
- развитие практических навыков решения задач с использованием алгоритмов и структур данных на языке C#;
- развитие навыков анализа сложности алгоритмов на языке C#;
- изучение алгоритмов и структур данных на языке C#;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|--|---|
| ОПК-4<br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ИД-ОПК-4.3<br>Выбор и применение основных структур данных для построения информационных систем   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формулирует алгоритм решения задачи в виде последовательности действий, выражаемой на языке программирования С#;</li> <li>– Понимание основных алгоритмов и структур данных;</li> <li>– Умение анализировать и оценивать алгоритмы;</li> <li>– Разработка и реализация алгоритмов на языке С#;</li> </ul>  |
| ПК-2<br>Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение   | ИД-ПК-2.3<br>Применение и реализация математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение алгоритмов и структур данных для решения задач;</li> <li>– Анализирует и оптимизирует программный код;</li> </ul>   |
| ПК-3<br>Способен участвовать в создании, модификации и сопровождении информационных систем   | ИД-ПК-3.3<br>Использование основных алгоритмических и программных решений, связанных с объектами и системами информационных технологий | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понимание принципов программирования;</li> <li>– Реализует алгоритмы решения выбранной задачи на языке программирования С#;</li> </ul>   |
| ПК-5<br>Способен осуществлять анализ больших данных с использованием существующих методов, технологий и инструментов                               | ИД-ПК-5.1<br>Использование математических и аналитических методов исследования данных  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценивает сложность работы алгоритма;</li> <li>– Анализирует основные способы отладки и профилировки программ, разработанных на платформе Net;</li> <li>– Проводит профилирование и отладку программного кода;</li> <li>– Тестирует производительность и безопасность программ, разработанных на платформе Net;</li> <li>– Анализирует основные языковые конструкции С#, средства разработки (компиляторы, IDE, отладчики и т.д.);</li> <li>– Разрабатывает приложения для выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– Проектирует программы с использованием концепций объектно-ориентированного программирования.</li> </ul> |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|                           |   |      |     |      |
|---------------------------|---|------|-----|------|
| по очной форме обучения – | 4 | з.е. | 144 | час. |
|---------------------------|---|------|-----|------|

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

| Структура и объем дисциплины  |                                |            |                                   |                           |                           |                              |  |  |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час |                           |                           |                              | Самостоятельная работа обучающегося, час |  |                               |
|                               |                                |            | лекции, час                       | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа                          | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
| 3 семестр                     | экзамен                        | 144        | 34                                |                           | 34                        |                              |  | 40                                       | 36                            |
| Всего:                        |                                | 144        | 34                                |                           | 34                        |                              |  | 40                                       | 36                            |

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы |                              |                             |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---|--|---------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|
|   |  | Контактная работа   |                              |                             |                                 |                                |   |
|   |  | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |   |
| ОПК-4<br>ИД-ОПК-4.3;<br>ПК-2<br>ИД-ПК-2.3;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.3;<br>ПК-5<br>ИД-ПК-5.1   | <b>Раздел I</b>  |                     |                              |                             |                                 |                                |   |
|   | Тема 1.1<br>Общие понятия  | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              | Формы текущего контроля:<br>лабораторные работы   |
|   | Тема 1.2<br>Приложение   | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              |   |
|   | Тема 1.3<br>Пространство имён. Сборка. Класс                     | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              |   |
|   | Тема 1.4<br>Синтаксис  | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              |   |
|   | Тема 1.5<br>Управление выполнением                               | 2                   |                              |                             |                                 | 2                              |   |
|   | Тема 1.6<br>Классы и объекты                                     | 2                   |                              |                             |                                 | 4                              |   |
|   | Тема 1.7<br>Перегруженные операции                               | 2                   |                              |                             |                                 | 4                              |   |
|   | Лабораторная работа №1<br>Среда разработки Visual Studio         |                     |                              | 2                           |                                 | 3                              |   |
|   | Лабораторная работа №2<br>Линейные алгоритмы                     |                     |                              | 2                           |                                 | 3                              |   |
|   | Лабораторная работа №3<br>Разветвляющиеся алгоритмы              |                     |                              | 2                           |                                 | 3                              |   |
|   | Лабораторная работа №4<br>Циклические алгоритмы                  |                     |                              | 2                           |                                 | 3                              |   |
|   | Лабораторная работа №5<br>Классы и объекты                       |                     |                              | 2                           |                                 | 3                              |   |
|   | Лабораторная работа №6   |                     |                              | 4                           |                                 | 3                              |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
|  |   | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |  |
|  |   | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |  |
|  | Строки  |                     |                           |                          |                              |                             |  |
|  | <b>Раздел II</b>  |                     |                           |                          |                              |                             |  |
| ОПК-4<br>ИД-ОПК-4.3;<br>ПК-2<br>ИД-ПК-2.3;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.3;<br>ПК-5<br>ИД-ПК-5.1  | Тема 2.1<br>Наследование и полиморфизм                        | 2                   |                           |                          |                              | 3                           | Формы текущего контроля:<br>лабораторные работы  |
|  | Тема 2.2<br>Параметризованные классы                          | 2                   |                           |                          |                              | 3                           |  |
|  | Тема 2.3<br>Методы, интерфейсы и делегаты                     | 2                   |                           |                          |                              | 3                           |  |
|  | Тема 2.4<br>Ввод и вывод                                      | 2                   |                           |                          |                              | 3                           |  |
|  | Тема 2.5<br>Language Integrated Query - LINQ                  | 4                   |                           |                          |                              | 3                           |  |
|  | Тема 2.6<br>Атрибуты, сборки, рефлексия                       | 4                   |                           |                          |                              | 3                           |  |
|  | Тема 2.7<br>Форма   | 4                   |                           |                          |                              | 3                           |  |
|  | Лабораторная работа №7<br>Одномерные массивы                  |                     |                           | 2                        |                              | 3                           |  |
|  | Лабораторная работа №8<br>Многомерные массивы                 |                     |                           | 2                        |                              | 3                           |  |
|  | Лабораторная работа №9<br>Графики функций                     |                     |                           | 4                        |                              | 3                           |  |
|  | Лабораторная работа №10<br>Методы                             |                     |                           | 4                        |                              | 3                           |  |
|  | Лабораторная работа №11<br>Рекурсия                           |                     |                           | 4                        |                              | 3                           |  |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости |
|--|---|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
|  |   | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |  |
|  |   | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |  |
|  | Лабораторная работа №12<br>Сортировка и поиск                 |                     |                           | 4                        |                              | 4                           |  |
|  | Экзамен   | х                   | х                         | х                        | х                            | 36                          | Экзамен – устный опрос по темам дисциплины   |
|  | <b>ИТОГО за третий семестр</b>                                | <b>34</b>           |                           | <b>34</b>                |                              | <b>3</b>                    |  |
|  | <b>ИТОГО за весь период</b>                                   | <b>53</b>           |                           | <b>34</b>                |                              | <b>40</b>                   |  |

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп                 | Наименование раздела и темы дисциплины | Содержание раздела (темы)  |
|----------------------|--|--|
| <b>Первый раздел</b> |  |  |
| Тема 1.1             | Общие понятия                          | Принципы ООП; обзор .NET. Обзор и версии языка C#.   |
| Тема 1.2             | Приложение                             | Средства разработки, приложения .NET. Точка входа в приложение; консольное приложение. Приложение Windows Form. Приложение wfp.  |
| Тема 1.3             | Пространство имён. Сборка. Класс       | Класс и структура. Система типов. Категории типов. Object и string: предопределённые ссылочные типы. Приведение типов. Пространство имен. Параметризованные типы.  |
| Тема 1.4             | Синтаксис                              | Литералы: представление значений. Переменные элементарных типов: объявление и инициализация. Константы. Операции и выражения. Приоритет операций. Особенности выполнения арифметических операций. Особенности арифметики с плавающей точкой: checked и unchecked. Контроль за переполнением. Константное выражение. Перечисления. Объявление переменных. Область видимости и время жизни.  |
| Тема 1.5             | Управление выполнением                 | Управляющие операторы. Методы. Перегрузка методов. Обработка исключений. Способы передачи параметров при вызове метода. Ссылка и ссылка на ссылку как параметры. Сравнение значений ссылок. Свойства: открытые, закрытые, автоматически реализуемые.   |
| Тема 1.6             | Классы и объекты                       | Конструктор. Операция new. Создание объекта. Конструктор умолчания. This в конструкторе, деструкторе, методе, свойстве. This в заголовке конструктора. Средства инициализации (явные и упрощённые, именованные параметры инициализации). Уничтожение объектов в управляемой памяти. Деструктор. Метод finalize. Класс gc. Массивы: объявление и инициализация. Типы массивов. Встроенный сервис по обслуживанию простых массивов. Массивы как параметры. Спецификатор params. Value type, reference type. Неявно типизированные локальные переменные, статические поля и конструкторы. Анонимные классы. |
| Тема 1.7             | Перегруженные операции                 | Перегрузка операций. Операторная функция. Унарные операторные функции. Бинарные операторные функции. Operator true и operator false. Определение операций. Конъюнкция и дизъюнкция. Операции    и &&. Свойства и индексы. Explicit и implicit: преобразования явные и неявные.   |
| <b>Второй раздел</b> |  |  |
| Тема 2.1             | Наследование и полиморфизм             | Явное обращение к конструктору базового класса. Переопределение членов базового класса. Наследование и new-модификатор. Полное квалифицированное имя. Sealed-спецификатор: прекращение наследования. Абстрактные функции и абстрактные классы. Ссылка на объект базового класса. Операции is и as. Приведение к типу object: boxing и unboxing. Виртуальные функции. Принцип полиморфизма. Интерфейсы: объявление интерфейса. Реализация сортировки в массиве. Интерфейс comparable. Интерфейс comparer. Интерфейс   |



|          |                                  |  |
|----------|----------------------------------|--|
|          |                                  | idisposable: освобождение ресурсов. Делегаты и события. Перегрузка методов базовых классов (функция <code>ToString()</code> ).   |
| Тема 2.2 | Параметризованные классы         | Коллекции. Перечислитель. Шаблоны. Шаблоны классов и функций. Ограничения параметра типа. Пример использования шаблонов: сортировка. Шаблоны классов и функций. Ограничения параметра типа. Nullable типы. Обзор nullable типов. Nullable types: члены класса. Явное и неявное преобразование. Операции в nullable types. Операция <code>??</code> . Тип <code>bool?</code> , статическая и динамическая типизация.  |
| Тема 2.3 | Методы, интерфейсы и делегаты    | Анонимные методы, делегаты, делегаты <code>Action&lt;&gt;</code> , <code>Function&lt;&gt;</code> , <code>Comparison&lt;&gt;</code> , <code>Predicate&lt;&gt;</code> . Методы расширения. Лямбда-выражения.   |
| Тема 2.4 | Ввод и вывод                     | Потоки ввода-вывода. Общая характеристика классов потоков. Потоки: байтовые, символьные, двоичные. Предопределенные потоки ввода-вывода. Консольный ввод-вывод. Функции-члены класса <code>console</code> . Консольный вывод; форматирование; нестандартное ( <code>custom</code> ) форматирование значений; консольный ввод; преобразование значений; файловый ввод-вывод.  |
| Тема 2.5 | Language Integrated Query - LINQ | Расширения для LINQ: лямбда-выражения, переменная <code>var</code> , инициализаторы объектов и коллекций, анонимные типы, методы расширения, частичные ( <code>partial</code> ) методы, выражения запросов. Интерфейс <code>IEnumerable&lt;T&gt;</code> . Последовательности, стандартные запросы. Операции <code>OfType</code> и <code>Cast</code> . Отложенные запросы. <code>Objects</code> , <code>LINQ to Objects</code> . <code>XML</code> , <code>LINQ to XML</code> . <code>SQL</code> , <code>LINQ to SQL</code> .  |
| Тема 2.6 | Атрибуты, сборки, рефлексия      | Пространство имен <code>System.Reflection</code> . Класс <code>System.Type</code> . Реализация отражения: <code>Type</code> , <code>InvokeMember</code> , <code>BindingFlags</code> . Атрибуты. Сборка: класс <code>Assembly</code> . Версия сборки. Файл конфигурации приложения. Общедоступная сборка. Сборки из <code>GAC</code> . Динамические сборки. Создание, сохранение, загрузка и выполнение сборки.   |
| Тема 2.7 | Форма                            | Управление и события жизненного цикла. Контейнер как элемент управления. Элементы управления и компоненты. Свойства элементов управления: <code>Anchor</code> и <code>Dock</code> . <code>Extender Providers</code> . Провайдеры дополнительных свойств. <code>Validating</code> и <code>Validated</code> элементов управления. Управление посредством сообщений. Стандартный делегат. Делегат <code>EventHandler</code> . Класс <code>Application</code> . События класса <code>Application</code> . <code>Windows Message</code> . Примеры перехвата сообщений. Метод <code>WndProc</code> . Пример переопределения <code>WndProc</code> . Контекст приложения. <code>GDI+</code> . <code>Graphics</code> . Битовая карта как поверхность для рисования. <code>GraphicsPath</code> . <code>Region</code> . Применение классов <code>GraphicsPath</code> и <code>Region</code> . Собственные элементы управления. |

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение лабораторных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

| Уровни сформированности компетенций | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности  |  |
|-------------------------------------|---|---|---|--|
|                                     |   |   | Общепрофессиональной компетенции  | профессиональной компетенции   |
|                                     |   |   | ОПК-4<br>ИД-ОПК-4.3;<br>ПК-2<br>ИД-ПК-2.3;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.3; ПК-5<br>ИД-ПК-5.1  | ОПК-4<br>ИД-ОПК-4.3;<br>ПК-2<br>ИД-ПК-2.3;<br>ПК-3<br>ИД-ПК-3.3; ПК-5<br>ИД-ПК-5.1 |
| высокий                             |   | отлично   | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– на высоком уровне реализует алгоритмы решения выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– демонстрирует высокий уровень разработки приложений для выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– на высоком уровне осуществляет профилирование и отладку программного кода;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul> |  |
| повышенный                          |   | хорошо  | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– достаточно хорошо реализует алгоритмы решения выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– демонстрирует достаточно хороший уровень разработки приложений для выбранной задачи на языке программирования С#;</li> </ul>  |  |

|         |  |                     |   |
|---------|--|---------------------|---|
|         |  |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточно хорошем уровне осуществляет профилирование и отладку программного кода;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает ответы на поставленные вопросы, отражающие знания теоретического материала, при этом, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>   |
| базовый |  | удовлетворительно   | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения образовательной программы;</li> <li>– с некоторыми затруднениями реализует алгоритмы решения выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– демонстрирует базовый уровень разработки приложений для выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– с затруднениями осуществляет профилирование и отладку программного кода;</li> <li>– дает ответы, отражающие знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>   |
| низкий  |  | неудовлетворительно | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами;</li> <li>– реализует алгоритмы решения выбранной задачи на языке программирования С# только при участии преподавателя;</li> <li>– демонстрирует низкий уровень разработки приложений для выбранной задачи на языке программирования С#;</li> <li>– не способен осуществлять профилирование и отладку программного кода;</li> <li>– дает ответы, отражающие отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul> |

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий  |
|------|-------------------------|--|
| 1    | Лабораторные работы     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите две функции для поиска всех корней кубического уравнения двумя разными способами: с помощью формулы Кордано и без нее. Результат возвращайте через заголовок функции. Сравните полученные результаты.</li> <li>2. Напишите функции, вычисляющие значения чисел <math>e</math>, <math>\pi</math>, <math>\ln 2</math>, <math>\sqrt{2}</math>, <math>\gamma</math> с точностью 15 знаков после запятой. Для каждой константы реализовать два способа вычисления: например, как сумму ряда, как решение специального уравнения, как значение предела. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Написать программу для обработки последовательности символов, разделенных пробелами. Необходимо вычислить их среднее арифметическое. Примечание. Ввод символа «не цифры» является корректным. Ввод данных осуществлять в зависимости от флагов, которые передаются, как аргументы командной строки: -s или отсутствие флага означает считывание данных с клавиатуры в интерактивном режиме; -f &lt;file name&gt; означает что символы нужно считать из файла с именем &lt;filename&gt;.</li> <li>b) Написать программу для обработки числовых данных. Из файла или с консоли прочитать произвольное число чисел и найти их среднее геометрическое, среднее гармоническое. При вводе недопустимого символа вывести информацию об ошибке. Примечание. Допускается ввод целых и вещественных чисел. Разделителем целой и дробной части является символ точки или запятой. Интерфейс приложения реализовать так же, как и в задаче a).</li> </ol> </li> <li>3. Пользователем задается строка или из файла, или с клавиатуры. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Выполнить сортировку слов строки по алфавиту и вывести на экран слово, состоящее из последних символов этих слов.</li> <li>b) В каждом слове строки поднять регистр первой буквы слова и опустить регистр последней буквы.</li> <li>c) Подсчитать сколько раз в этой строке встречается заданное слово.</li> <li>d) Заменить в данной строке предпоследнее слово на слово, которое ввел пользователь.</li> <li>e) Найти k – ое слово в строке начинающиеся с заглавной буквы.</li> </ol> </li> <li>4. «FileViewer». На форме находится элемент управления TreeView. При выборе в меню пункта открыть появляется окно диалога открытия, в котором происходит выбор папки, после чего структура папки со всеми файлами появляется в элементе управления TreeView. При нажатии дважды на файл он открывается соответствующей программой или в отдельной форме показывается его 16-ое представление. При нажатии на файл или на папку правой кнопкой мыши появляется контекстное меню со следующими пунктами: Копировать, Переместить, Удалить, Переименовать, Создать, Посмотреть атрибуты, Наблюдать. Все действия реализовать посредством запроса модального диалога. Наблюдать за файлом значит вести лог-файл, в</li> </ol> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий  |
|------|-------------------------|--|
|      |                         | <p>который будут заноситься все изменения, связанные с файлом; так же необходимо реализовать настройку изменений: запрет переименования, запрет модификации и т. д. Примечание. При обработке данных программа не должна «зависать».</p> <p>5. «Конструктор каталогов». Разработайте оконное приложение, позволяющее пользователю с помощью мыши создавать и редактировать структуру выбранного каталога. Строительными элементами являются каталоги (папки), которые могут иметь имена, а могут и не иметь их, и связи между ними, которые имеют направление. Данные строительные элементы располагаются на панели инструментов. Направление связи определяет тип каталога: дочерний или родительский. При этом у каталога может быть сколько угодно дочерних каталогов и только один родительский. Реализуйте возможность сохранения и восстановления построенной структуры, возможность создать реальную иерархию папок на компьютере с добавлением ее в указанное место и на основе имеющегося каталога построить его структуру. При реализации приложения используйте стандартный функционал сереализации. Так же создайте пользовательскую сереализацию: создайте класс, реализовав интерфейс ISerialization и добавив поддержку сереализации и десереализации. Сделайте процесс сереализации по возможности оптимальным. Обработайте все четыре события BinaryFormatter. Реализуйте интерфейс IFormatter в собственном форматирующем объекте. Задействуйте его в процессе сереализации и десереализации.</p> <p>6. «Построитель графиков». Разработать оконное приложение, которое по введенной формуле построит график данной функции. В окне ввода разрешается вводить формулы, которые содержат только одну неизвестную с именем <math>x</math>. При этом формула может быть произвольной: содержать скобки, символы известных констант, имена стандартных функций, другие константы и т.д. После подтверждения ввода в декартовой системе координат рисуется график функции. При этом необходимо предусмотреть возможности масштабирования, подписей осей координат и другие стандартные вещи. В одной системе координат может быть выведено разное количество графиков, соответственно необходимо менять текущее перо, которым выполняется рисование. В ваше приложение добавьте следующие опции: вывод координат точки графика, рядом с которой в данный момент находится курсор мыши; именование отмеченных точек; штриховку области под графиком функции между точками <math>x_1</math> и <math>x_2</math> (область, которую необходимо заштриховать, может быть не одна); проведение касательной или нормали в заданной точке; вычисление площади под графиком функции между точками <math>x_1</math> и <math>x_2</math>. Так же в вашем приложении необходимо реализовать возможность настройки параметров вывода: цвет, толщина и тип текущего пера, вывод координатной сетки; и возможность сохранения в файл результатов работы вашей программы.</p> |

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|--|--|----------------------|----------------------|
|  |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Лабораторные работы  | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач по программированию (программы работают и не выдают ошибок), использование правильных методов решения при незначительных погрешностях, не влияющих на работоспособность написанного кода. |                      | 5                    |
|  | Продемонстрировано использование правильных методов написания программ при наличии 1-2 существенных ошибок.  |                      | 4                    |
|  | Обучающийся использует верные методы решения при написании программ, но выполненные верно задания в большинстве случаев отсутствуют.   |                      | 3                    |
|  | Обучающийся использует неверные методы решения при написании программ, большинство задач выполнены некорректно.  |                      | 2                    |

## 5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации                                 | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:  |
|--|--|
| Зачет с оценкой (второй семестр):<br>в устной форме по билетам | <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Структурные и ссылочные типы. Правила приведения типов в C#.</li> <li>Разработать оконное приложение, в котором должны присутствовать кнопки, списки и переключатели.</li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Строковые типы, строковые потоки. Сравнение типов string, String и StringBuilder.</li> <li>Разработать оконное приложение, в котором должны присутствовать поле ввода, CheckBox и календарь.</li> </ol> <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Объектно-ориентированное программирование в C#. Инкапсуляция.</li> <li>Разработать оконное приложение, в котором должны присутствовать комбинированный список, NumericUpDown и панель.</li> </ol> |

|   |   |
|---|---|
| Зачет (третий семестр):<br>устный опрос по темам дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандартные синтаксические конструкции языка. Условный оператор. Циклические операторы.</li> <li>2. Классы и объекты. Правила определения классов, конструкторы, деконструкторы, инициализация объектов. Доступность классов, членов и типов. Ключевое слово this. Классы Environment и Console.</li> <li>3. Статические методы, данные, классы. Модификаторы параметров методов. Аргументы по умолчанию. Расширяющие методы.</li> <li>4. Структурные и ссылочные типы. Упаковка и распаковка. Отличие классов и структур.</li> <li>5. Базовый класс object. Методы класса object. Стандартные типы данных. Типы, принимающие значение null. Особенности преобразования типов.</li> </ol> |
|---|---|

#### 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| Форма промежуточной аттестации                | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|---|--|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства              |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| зачет с оценкой:<br>в устной форме по билетам | Обучающийся:<br>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;<br>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные дисциплиной. Написанный программный код по выполнению практического задания не содержит ошибок и работает корректно.   |                      | 5                    |
|   | Обучающийся:<br>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;<br>– успешно выполняет предусмотренные в дисциплине практические задания средней сложности, написанный программный код по выполнению практического задания работает корректно, допущены лишь несущественные ошибки, которые исправимы в процессе обсуждения выполненного задания. |                      | 4                    |
|   | Обучающийся:<br>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;<br>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных дисциплиной, знаком с основной литературой, рекомендованной программой,   |                      | 3                    |



| Форма промежуточной аттестации             | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|--|--|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства           |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|  | <p>допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы при написании программ.</p> <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий;</li> <li>– на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</li> </ul>                                       |                      | 2                    |
| зачет:<br>устный опрос по темам дисциплины | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в дисциплине практические задания средней сложности, написанный программный код по выполнению практического задания работает корректно, допущены лишь несущественные ошибки, которые исправимы в процессе обсуждения выполненного задания.</li> </ul> |                      | зачтено              |
|  | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий;</li> <li>– на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</li> </ul>  |                      | не зачтено           |

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля                                | 100-балльная система | Пятибалльная система                     |
|---|----------------------|--|
| <b>Второй семестр</b>                         |                      |  |
| Текущий контроль:<br>Лабораторные работы      |                      | 2 – 5                                    |
| Промежуточная аттестация<br>(зачет с оценкой) |                      | отлично<br>хорошо                        |
| <b>Итого за семестр</b><br>зачет с оценкой    |                      | удовлетворительно<br>неудовлетворительно |
| <b>Третий семестр</b>                         |                      |  |
| Текущий контроль:<br>Лабораторные работы      |                      | 2 – 5                                    |
| Промежуточная аттестация<br>(зачет)           |                      | зачтено<br>не зачтено                    |
| <b>Итого за семестр</b><br>зачет              |                      |  |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии в случае производственной необходимости;
- применение электронного обучения в случае производственной необходимости.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов.

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.   |
|--|--|
| <b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2</b>  |  |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа  | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор;<br>– проекционный экран.   |
| аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                 | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор;<br>– проекционный экран;<br>– персональные компьютеры для обучающихся. |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся   | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся  |
| читальный зал библиотеки   | – компьютерная техника;<br>подключение к сети Интернет.  |

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п   | Автор(ы)      | Наименование издания   | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство         | Год издания | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса  | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|---|---------------|--|-------------------------------------|----------------------|-------------|---|--|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания       |               |  |                                     |                      |             |   |  |
| 1   | Гуриков С. Р. | Введение в программирование на языке Visual C#   | Учебное пособие                     | М.: ФОРУМ: ИНФРА-М   | 2018        | <a href="http://znanium.com/catalog/product/1017998">http://znanium.com/catalog/product/1017998</a>   | -  |
| 2   | Хорев П. Б.   | Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#  | Учебное пособие                     | М. : ФОРУМ : ИНФРА-М | 2019        | <a href="http://znanium.com/catalog/product/1018034">http://znanium.com/catalog/product/1018034</a>   | -  |
| 3   | Белов В. В.   | Алгоритмы и структуры данных   | Учебник                             | М.: КУРС: ИНФРА-М    | 2020        | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1057212">https://znanium.com/catalog/product/1057212</a> | -  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания |               |  |                                     |                      |             |   |  |
| 1   | Дадян Э. Г.   | Современные технологии программирования. Язык C#: учебник: в 2 томах. Том 1. Для начинающих пользователей  | Учебник                             | М: НИЦ ИНФРА-М       | 2021        | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1196552">https://znanium.com/catalog/product/1196552</a> | -  |
| 2   | Дадян Э. Г.   | Современные технологии программирования. Язык C#: учебник: в 2 томах. Том 2. Для продвинутых пользователей | Учебник                             | М: НИЦ ИНФРА-М       | 2021        | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1478383">https://znanium.com/catalog/product/1478383</a> | -  |
| 3   | Царев Р. Ю.   | Алгоритмы и структуры данных (CDIO)  | Учебник                             | Краснояр.:СФУ        | 2016        | <a href="https://znanium.com/catalog/product/967108">https://znanium.com/catalog/product/967108</a>   | -  |

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

| № пп  | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы  |
|---|---|
| 1.  | ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>  |
| 2.  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>  |
| 3.  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>   |
| 4.  | Образовательная платформа «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>   |
| 5.  | Электронные ресурсы «Polpred.com Обзор СМИ» <a href="https://www.polpred.com/">https://www.polpred.com/</a>   |
| 6.  | Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>   |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |   |
| 1.  | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>  |
| 2.  | База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature.<br>Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>   |
| 3.  | Электронный ресурс Freedom Collection издательства Elsevier<br><a href="https://sciencedirect.com/">https://sciencedirect.com/</a>  |
| 4.  | База данных научного цитирования Scopus издательства Elsevier<br><a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>  |
| 5.  | База данных ORBIT IPBI (Platinum Edition) компании Questel SAS<br><a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>   |
| 6.  | База данных Web of Science компании Clarivate Analytics<br><a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search">https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search</a>  |
| 7.  | База данных CSD-Enterprise компании The Cambridge Crystallographic Data Center<br><a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/</a>   |
| 8.  | Научная электронная библиотека «elibrary.ru» <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>  |
| 9.  | База данных издательства SpringerNature<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br><a href="https://www.springerprotocols.com/">https://www.springerprotocols.com/</a><br><a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22">https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22</a><br><a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a><br><a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a> |

11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение        | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|--------------------------------|--|
| 1.   | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |
| 2.   | Microsoft Visual Studio        | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| <b>№ пп</b> | <b>год обновления РПД</b> | <b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b> | <b>номер протокола и дата заседания кафедры</b> |
|-------------|---------------------------|--|---|
|             |                           |  |   |
|             |                           |  |   |
|             |                           |  |   |
|             |                           |  |   |
|             |                           |  |   |