

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.09.2023 11:41:20

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Алгоритмизация и программирование

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

110

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Андреева Ольга Владимировна; старший преподаватель, Пышняк Марина Олеговна*

Рабочая программа

**Алгоритмизация и программирование**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 23.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Сформировать способность к алгоритмическому мышлению, умению представлять решаемую задачу в виде последовательности более простых этапов, выбирать способ представления данных, обеспечивающий наглядность и эффективность программы на базе знаний об основных свойствах и базовых структурах алгоритма, приемах, методах и базовых понятиях объектно-ориентированного программирования, понятиях структурного программирования.
1.2	Факультатив предназначен для студентов из других вузов, в которых нет базовых компетенций из области информатики и вычислительной техники.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	ФТД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов
2.1.2	Моделирование и анализ бизнес-процессов
2.1.3	Принципы функционирования цифрового двойника
2.1.4	Современные методы решения инженерных задач
2.1.5	Современные технологии защиты информации
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Жизненный цикл программного обеспечения
2.2.2	Научно-исследовательская работа. Проектирование информационных систем
2.2.3	Промышленный интернет вещей
2.2.4	Технология разработки цифровых двойников технологических процессов горной и нефтегазовой промышленности
2.2.5	Диагностика и мониторинг производства
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 способы оформления метода и вызова метода, а также способы передачи параметров. основные структуры данных и методы их обработки;
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-32 основные понятия объектно-ориентированного программирования: классы, объекты, события
ОПК-2-31 принципы алгоритмического подхода к решению задач: свойства алгоритма, типовые структуры алгоритма и базовые средства языка программирования для их описания; основы языка C#: описание типов, операторы для реализации типовых структур алгоритма алгоритмы обработки структурированных типов данных (массивов)
<b>ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 проводить разработку и анализ алгоритмов; программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня C#;
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 составлять и реализовывать программы на базе структурного подхода с использованием типовых структур алгоритмов и их сочетаний оформлять методы для решения отдельных подзадач;

описывать структуры и классы, включая в качестве их членов конструкторы, поля, методы и др., создавать соответствующие объекты и обеспечивать взаимодействие между ними. эффективно осуществлять обмен информацией с использованием файлов данных: работать с файлами данных (вводить данные из файла и выводить результаты в файл на внешнем носителе) использовать различные элементы управления для визуализации выполнения программы
<b>ПК-2: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения; способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; разработать программу для ЭВМ, провести ее отладку и тестирование; оформить документацию на программу
<b>ОПК-2: Способен проектировать и разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В4 навыками работы с файлами данных и использования экранных форм для визуализации выполнения программы;
ОПК-2-В1 владеть культурой алгоритмического мышления;
ОПК-2-В2 способностью использовать современные информационно-коммуникационные и расчетно-аналитические технологии, методы моделирования при прогнозировании и оптимизации процессов и систем в различных областях деятельности;
ОПК-2-В3 навыками структурного программирования: использования (и модификации) типовых алгоритмов применительно к решению конкретных задач; навыками разработки программ с использованием объектно-ориентированного подхода: конструирования типов (классы, структуры), оформления методов;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования</b>							
1.1	Знакомство со средой разработки и выполнения. Разработка и реализация программ циклической структуры. Решение задач /Лаб/	2	4	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ПК-2-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р1
1.2	Реализация программ разветвляющейся структуры с вводом данных. Обработка потока данных. Решение задач /Лаб/	2	4	ОПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р2
1.3	Разработка и реализация программ с использованием массивов. Решение задач /Лаб/	2	4	ОПК-2-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р3
1.4	Разработка методов. Решение задач /Лаб/	2	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р4
1.5	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к собеседованию с преподавателем. /Ср/	2	55	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.6	Собеседование с преподавателем /Лаб/	2	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ОПК-2-В3 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1				

	<b>Раздел 2. Введение в ООП</b>							
2.1	Разработка и реализация программ с использованием структур и классов. Реализация наследования классов. Использование файлов данных /Лаб/	2	8	ОПК-2-В4 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р5
2.2	Разработка приложений с графическим интерфейсом пользователя. Экранные формы и использование различных элементов управления. Визуализация выполнения программы. /Лаб/	2	8	ОПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р6
2.3	Подготовка к собеседованию. Решение реальной задачи, требующей взаимодействия программных объектов. Составление отчета. /Ср/	2	55	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ОПК-2-В3 ОПК-2-В4 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р7

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа 1. Методы	ОПК-2-31;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое метод. Разновидности методов: метод, возвращающий значение, и метод, не возвращающий значения. Особенности их оформления.</li> <li>2. Что такое подпись метода.</li> <li>3. Вызов метода. Способы передачи параметров: по значению, по ссылке. Правила согласования формальных и фактических параметров при вызове метода.</li> <li>4. Различные возможности взаимного расположения вызываемого и вызывающего методов: в одном классе, в разных классах.</li> <li>5. Особенности вызова нестатического метода из статического метода.</li> <li>6. Использование массивов в качестве параметров.</li> <li>7. Методы как параметры: Использование делегата для передачи метода как параметра другого метода.</li> </ol>

КМ2	Контрольная работа 2. Разработка пользовательских типов	ОПК-2-31;ОПК-2-32;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура. Поля структуры. Члены структуры. Объявление структуры. Доступ к отдельным полям структуры.</li> <li>2. Создание экземпляра структуры. Инициализация полей структуры.</li> <li>3. Операции со структурами.</li> <li>4. Преимущества использования структур.</li> <li>5. Массивы структур и их обработка.</li> <li>6. Создание объекта структуры при помощи конструктора. Что такое конструктор экземпляра.</li> <li>7. Особенности инициализации полей структуры при использовании конструктора экземпляра.</li> <li>8. Различные способы задания значений полей структуры при использовании конструктора.</li> <li>9. Возможность использования методов, как членов структуры.</li> <li>10. Что такое экземпляр (объект) структуры?</li> <li>11. Что такое класс? К какому типу относится класс? Как определить класс?</li> <li>12. Каковы основные члены класса?</li> <li>13. Как создать экземпляр класса?</li> <li>14. Инициализация полей класса.</li> <li>15. Объявление массива классов. Особенности выделения памяти под массив классов.</li> <li>16. Использование конструктора экземпляра при работе с классами.</li> <li>17. Что такое наследование классов и как оно реализуется?</li> <li>18. Укажите основные различия между классами и структурами.</li> </ol>
КМ3	Контрольная работа 3. Графический интерфейс пользователя	ОПК-2-У1;ОПК-2-В4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как задать текстовую строку?</li> <li>2. Какие операции определены для текстовых строк?</li> <li>3. Как получить доступ к отдельным символам строки?</li> <li>4. Методы, определенные для символьных строк.</li> <li>5. Методы, определенные для отдельных символов.</li> <li>6. Как можно изменить строку в процессе выполнения программы?</li> <li>7. Метод Split. Возможности его использования для ввода данных с клавиатуры.</li> <li>8. Что такое файл, директория, поддиректория?</li> <li>9. В чем преимущества использования файлов для ввода и вывода?</li> <li>10. Что такое поток? Какие операции определены для потока?</li> <li>11. Открытие потока для чтения и его привязка к файлу.</li> <li>12. Что такое «полный путь к файлу»?</li> <li>13. Считывание из файла в переменные программы.</li> <li>14. Открытие потока для вывода и привязка его к файлу, предназначенному для вывода результатов.</li> <li>15. Закрытие потоков.</li> <li>16. Что такое экранные формы и каковы преимущества их использования?</li> <li>17. Элементы управления TextBox, Button, RichTextBox. В каких случаях целесообразно их использование?</li> <li>18. Класс Graphics. Рисование прямых линий.</li> <li>19. Рисование графиков. Масштабирование при рисовании графиков.</li> </ol>

## 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	ЛР-1 Знакомство со средой разработки и выполнения. Разработка и реализация программ циклической структуры	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ПК-2-31;ПК-2-В1;ПК-2-У1	Разработка и реализация программ циклической структуры в среде MS Visual Studio. Организации циклов произвольного вида (по счетчику, по условию с предусловием, с постусловием) с использованием рекуррентных соотношений; использование вложенных циклов. Использование типовых алгоритмов циклической структуры в сочетании
P2	ЛР-2 Реализация программ разветвляющейся структуры с вводом данных. Обработка потока данных	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ПК-2-31;ПК-2-В1;ПК-2-У1	Разработка и реализация программ разветвляющейся структуры с потоковым вводом данных; использование сочетания циклов и разветвлений, а также множественного выбора

P3	ЛР-3 Разработка и реализация программ с использованием структурированных типов данных	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3	Разработка и реализация программ с использованием массивов (векторов, матриц) с использованием типовых алгоритмов обработки массивов и их сочетаний; модификация типовых алгоритмов
P4	ЛР-4 Разработка методов	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В3;ПК-2-31;ПК-2-В1;ПК-2-У1	Разработка и реализация программ с использованием методов (возвращающих значение, не возвращающих значение). Использование передачи параметров по ссылке, по значению. Использование параметров типа delegate
P5	ЛР-5 Разработка и реализация программ с использованием структур и классов. Использование файлов данных	ОПК-2-32;ОПК-2-У1;ОПК-2-В3	Разработка и реализация программ с использованием пользовательских типов (структур, классов). Создание и использование конструктора экземпляра. Реализация наследования классов. Использование файлов данных последовательного доступа для ввода и вывода (с использованием регионального стандарта)
P6	ЛР-6 Разработка приложений с графическим интерфейсом пользователя. Экранные формы и использование различных элементов управления. Визуализация выполнения программы	ОПК-2-У1;ОПК-2-В4	Разработка приложений WindowsForms с графическим интерфейсом пользователя. Визуализация выполнения программы. Построение графиков
P7	ДЗ-1. Решение комплексной задачи на базе ООП	ОПК-2-31;ОПК-2-32;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В2;ОПК-2-В3	Разработка эффективной программы, в том числе этапы отладка и тестирование на базе платформы Microsoft .NET Framework, включающей создание пользовательских типов, и обеспечивающей взаимодействие между их объектами. Оформление документации (отчета)

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Зачет оценивается по результатам выполненных в семестре контрольных мероприятий:

- задачи во время практических занятий - сдаются устно (с использованием компьютера);
- собеседование с преподавателем - сдается устно в виде ответов на вопросы, разобранные самостоятельно;
- ДЗ, включающее взаимодействие объектов программирования

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания сформированности компетенций включает 2 уровня без оценки: зачтено, не зачтено

Критерии оценки знаний студентов для зачета

Оценки "зачтено" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "зачтено" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка "не зачтено" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Знаний, полученных студентом, явно недостаточно для получения зачета по ФТД.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Андреева О. В.	Информатика и программирование. Основы алгоритмизации и программирования: лаб. практикум: учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. 231300 - Прикладная математика	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2014

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Куренкова Т. В., Светозарова Г. И.	Основы алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 230400 - Прикладная математика	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Андреева О. В., Солодов С. В.	Алгоритмизация и программирование. Руководство по изучению дисциплины в режиме активного обучения (N 3881): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	основы алгоритмизации и программирования	<a href="https://lms.misis.ru/enroll/33JCDT">https://lms.misis.ru/enroll/33JCDT</a>
Э2	Библиотека MSDN (по-русски)	<a href="http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/default.aspx">http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/default.aspx</a>
Э3	Спецификация языка C#	<a href="http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vcsharp/aa336809.aspx">http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vcsharp/aa336809.aspx</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Visual Studio 2015

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Библиотека MSDN (по-русски) <a href="http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/%20default.aspx">http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/%20default.aspx</a>
И.2	Спецификация языка C# <a href="http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vcsharp/aa336809.aspx">http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vcsharp/aa336809.aspx</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-819	Компьютерный класс	16 рабочих мест для обучающихся, рабочее место для преподавателя, моноблоки HP EliteOne 800 G5 23.8 Product No. 5NW34AV, 1 маркерная доска, комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы. Полученные знания и навыки в дальнейшем будут использованы освоения других дисциплин по программированию и компьютерным технологиям, выполнении студенческих научных исследований и стать основой для выступления на студенческих научно-практических конференциях, конкурсах студенческих работ, при подготовке ВКР и пр.