

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ (АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 10.03.01 Информационная безопасность

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	4	144	45	0	45	27	0	Э
Итого	4	144	45	0	45	0	27	0

АННОТАЦИЯ

Формирование целостного представления о принципах разработки, анализа и реализации алгоритмов обработки структур данных; освоение системы программирования для практической реализации алгоритмов и отладки программ.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Программирование (алгоритмы и структуры данных)» являются формирование у студентов целостного представления о принципах разработки, анализа и реализации алгоритмов обработки структур данных; освоение студентами системы программирования для практической реализации алгоритмов и отладки программ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины Программирование (алгоритмы и структуры данных) необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

Информатика

ЭВМ и периферийные устройства

Программирование (структурное программирование)

Изучение дисциплины Программирование (алгоритмы и структуры данных)

необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

Программирование (объектно-ориентированное программирование)

Программирование сетевых приложений

Базы данных

Системное программное обеспечение

Организация научных исследований (программное обеспечение вычислительных систем)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 [1] – Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 [1] – знать программные средства системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач У-ОПК-2 [1] – уметь применять программные средства системного и прикладного назначения, информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-2 [1] – владеть принципами работы программных средств системного и прикладного назначения,

	информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач
ОПК-3 [1] – Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-3 [1] – основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации У-ОПК-3 [1] – уметь использовать основные математические методы для решения задач обеспечения защиты информации В-ОПК-3 [1] – владеть основными математическими методами для решения задач обеспечения защиты информации
ОПК-7 [1] – Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-7 [1] – знать языки программирования и системы разработки программных средств для решения профессиональных задач У-ОПК-7 [1] – уметь составлять программы на разных языках программирования В-ОПК-7 [1] – владеть языками программирования и системами разработки программных средств для решения профессиональных задач
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий
УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с	З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора

<p>целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
---------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Освоение принципов программирования в среде С/С++ (обработка чисел и числовых массивов)	1-4	12/0/12		10	КИ-4	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3,

							У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
2	Алгоритмы обработки текстовых строк	5-8	12/0/12		15	КИ-8	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-

							ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
3	Алгоритмы обработки базовых структур данных (таблиц)	9-12	12/0/12		20	КИ-12	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-

							7, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
4	Алгоритмы обработки сложных структур данных	13-15	9/0/9		15	КИ-15	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1,

							В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		45/0/45		60		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				40	Э	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2,

							У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	45	0	45
1-4	Освоение принципов программирования в среде C/C++ (обработка чисел и числовых массивов)	12	0	12
1 - 2	Введение Понятие алгоритма и его роль в современных вычислительных системах; определение алгоритма. Разработка алгоритмов: метод декомпозиции. Способы описания алгоритмов.	Всего аудиторных часов		
		6	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Тема 1. Понятие структур данных Общая характеристика структур данных. Понятие логических и физических структур данных. Способы отображения логических структур данных в физической памяти машины.	Всего аудиторных часов		
		6	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
5-8	Алгоритмы обработки текстовых строк	12	0	12
5 - 8	Тема 2. Алгоритмы обработки элементарных структур данных Элементарные структуры данных: стеки и очереди. Представление стека и очереди вектором и списком. Алгоритмы обслуживания стека и очереди.	Всего аудиторных часов		
		12	0	12
		Онлайн		
		0	0	0
9-12	Алгоритмы обработки базовых структур данных (таблиц)	12	0	12
9 - 12	Тема 3. Алгоритмы обработки базовых структур данных (таблиц). Таблицы: классификация таблиц, операции с таблицами, особенности отображения в памяти и выполнения операций для таблиц разного типа. Таблицы с вычисляемым входом. Таблицы с прямой адресацией. Хэш таблицы: понятие и назначение хэш функции, качество хэш функции. Понятие коллизии, перемешивания элементов;	Всего аудиторных часов		
		12	0	12
		Онлайн		
		0	0	0

	способы перемешивания.			
13-15	Алгоритмы обработки сложных структур данных	9	0	9
13 - 15	Тема 4. Алгоритмы обработки сложных структур данных. Определение бинарного дерева поиска. Операции с бинарным деревом поиска: нахождение минимума и максимума, последователя и предшественника. Вставка и удаление элементов. Высота дерева, понятие о сбалансированности. Деревья поиска с большим коэффициентом ветвления (2,3-деревья, 2,3,4-деревья, В-деревья). Биномиальные пирамиды: определение, операции над биномиальными пирамидами; очереди с приоритетами.	Всего аудиторных часов		
		9	0	9
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
	Лабораторная работа 2 Написание и отладка простых программ - обработка числовых массивов.
1 - 4	Лабораторная работа 1 Освоение принципов работы в системе программирования С/С++: создание проекта, написание простой программы, компиляция и выполнение программы, использование отладчика.
5 - 7	Лабораторная работа 3 Написание и отладка программ обработки текстовых строк, использование стандартных библиотечных функций.
8 - 11	Лабораторная работа 4 Написание и отладка программ работы с таблицами
	Лабораторная работа 6 Написание и отладка программ работы с графами
12 - 15	Лабораторная работа 5 Написание и отладка программ работы с деревьями

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия проводятся в соответствии с традиционными формами обучения:

поточные лекции,

групповые лабораторные занятия.

На лекциях используются презентации и примеры запуска реальных программ для разбора конкретных ситуаций.

Семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-2	З-ОПК-2	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-ОПК-2	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-ОПК-2	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-ОПК-3	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-ОПК-3	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-ОПК-7	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-ОПК-7	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-УКЦ-1	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-УКЦ-1	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-УКЦ-2	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-УКЦ-2	Э, КИ-4, КИ-8, КИ-12, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно,

			четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Т 98 С# . Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ А 19 Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ G11 Programming Languages: Principles and Paradigms : , London: Springer London,, 2010
2. 004 К36 Язык программирования С : , Москва [и др.]: Вильямс, 2015
3. 004 Х20 Язык с примерами С : , Москва: Бином, 2011
4. ЭИ Ш49 Информатика Ч.1 Элементы программирования на языке Си, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

5. 004 K53 Искусство программирования Т.1 Основные алгоритмы, , Москва [и др.]: Вильямс, 2005
6. 004 K53 Искусство программирования Т.2 Получисленные алгоритмы, , Москва [и др.]: Вильямс, 2003
7. 004 K53 Искусство программирования Т.3 Сортировка и поиск, , Москва и др.: Вильямс, 2005
8. 004 A95 Структуры данных и алгоритмы : , А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман, Москва [и др.]: Вильямс, 2007
9. 004 Б48 Начальный курс С и С++ : , Березин Б.И., Березин С.Б., Москва: Диалог-МИФИ, 2012
10. 510 K49 Математическая логика : , С. К. Клини, Москва: ЛКИ, 2008
11. 510 K66 Алгоритмы. Построение и анализ : , Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, Москва: МЦНМО, 2001
12. 004 Д27 Как программировать на С++ : , Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Москва: Бином, 2008

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Шустова Лариса Ивановна

Рецензент(ы):

Дюмин А.А.