

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ НИЗКОУРОВНЕВОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 10.04.01 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	2	72	15	15	0	42	0	З
3	3	108	16	16	0	40	0	Э
Итого	5	180	31	31	0	82	0	

## АННОТАЦИЯ

Изучение программирования вычислительных систем на низком уровне, углубленное изучение принципов функционирования вычислительной системы в процессе выполнения машинных команд, формирование навыков, способствующих проектированию высокопроизводительных программ.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Низкоуровневое программирование» являются:

- изучение программирования вычислительных систем на низком уровне;
- углубленное изучение принципов функционирования вычислительной системы в процессе выполнения машинных команд;
- формирование навыков, способствующих проектированию высокопроизводительных программ.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Низкоуровневое программирование относится к вариативной части рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины от обучаемого требуются:

- знать основы аппаратных средств современных компьютеров;
- владеть приемами программирования на языках высокого уровня

Настоящая дисциплина должна предшествовать изучению курсов по микропроцессорным системам, архитектуре вычислительных систем, параллельному программированию, УИР и КП.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный			
разработка проектных решений по обеспечению защиты информации с применением криптографических средств	информационные ресурсы	ПК-5.1 [1] - Способен применять современную нормативную правовую базу, регламентирующую использование средств криптографической защиты информации  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.032	3-ПК-5.1[1] - Знать законы, нормативные акты и иные нормативные документы в области криптографии; У-ПК-5.1[1] - Уметь использовать законы, нормативные акты и иные нормативные документы в области криптографии; В-ПК-5.1[1] - Владеть современными методами и способами криптографической обработки информации
научно- исследовательский			
выполнение научно-исследовательских работ по развитию физических, математических или технических методов обеспечения криптографической защиты информации	криптографические средства защиты информации	ПК-5.2 [1] - Способен проводить оценку эффективности средств криптографической защиты информации  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.032	3-ПК-5.2[1] - Знать методы, способы и средства оценки эффективности средств криптографической защиты информации; У-ПК-5.2[1] - Уметь применять современные методы, способы и средства оценки эффективности средств криптографической защиты информации; В-ПК-5.2[1] - Владеть методиками оценки эффективности средств криптографической защиты информации

#### 4. 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	Обработка числовой и символьной информации	1-6	6/6/0		40	КИ-6	3-ПК-5.1, У-ПК-5.1, В-ПК-5.1, 3-ПК-5.2, У-ПК-5.2, В-ПК-5.2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
2	Команды работы со строками. Процедуры	7-15	9/9/0		40	КИ-15	3-ПК-5.1, У-ПК-5.1, В-ПК-5.1, 3-ПК-5.2, У-ПК-5.2, В-ПК-

							5.2, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/15/0		80		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				20	3	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1, 3-ПК- 5.2, У- ПК- 5.2, В- ПК- 5.2, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
	<i>3 Семестр</i>						
1	Программирование ввода-вывода данных	1-6	6/6/0		40	КИ-6	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1, 3-ПК- 5.2, У- ПК- 5.2, В- ПК-

							5.2, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
2	Программы со сложной структурой	7-16	10/10/0		40	КИ-16	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1, 3-ПК- 5.2, У- ПК- 5.2, В- ПК- 5.2, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/16/0		80		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				20	Э	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1, 3-ПК- 5.2, У- ПК- 5.2, В- ПК- 5.2,

							З- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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
З	Зачет
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	15	15	0
<b>1-6</b>	<b>Обработка числовой и символьной информации</b>	6	6	0
1 - 3	<b>Программирование простых задач</b> Введение. Цель и задачи курса. Архитектура IBM PC, классификация машинных команд, способы адресации. Программирование простых задач обработки числовой и символьной информации.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 6	<b>Программирование задач со сложной структурой</b> Логические команды. Программирование ветвящихся и циклических алгоритмов.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>7-15</b>	<b>Команды работы со строками. Процедуры</b>	9	9	0
7 - 9	<b>Обработка массивов</b> Обработка массивов информации с помощью цепочечных команд.	Всего аудиторных часов		
		3	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 15	<b>Процедуры</b> Применение процедур. Объявление и вызов процедуры. Способы передачи параметров и возврата результатов.	Всего аудиторных часов		
		6	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>3 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-6</b>	<b>Программирование ввода-вывода данных</b>	6	6	0
1 - 6	<b>Программирование ввода-вывода данных</b> Программирование ввода-вывода данных. Способы ввода-	Всего аудиторных часов		
		6	6	0

	вывода, использование прерываний DOS. Ввод данных с клавиатуры и вывод на экран. Работа с файлами.	Онлайн		
		0	0	0
7-16	<b>Программы со сложной структурой</b>	10	10	0
7 - 16	<b>Программы со сложной структурой</b> Многомодульное программирование.	Всего аудиторных часов		
		10	10	0
		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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
	<b>Обработка числовой и символьной информации</b> Обработка числовой и символьной информации
	<b>Команды работы со строками. Процедуры</b> Команды работы со строками. Процедуры
	<i>3 Семестр</i>
	<b>Программирование ввода-вывода данных.</b> Программирование ввода-вывода данных.
	<b>Программы со сложной структурой</b> Программы со сложной структурой

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лекций и семинаров. При чтении лекций применяются как классические технологии (доска, мел/фломастер), так и современные (демонстрация различных приемов программирования и примеров посредством мультимедиа-проектора). Во время семинарских занятий преподаватель дополняет материал, прочитанный во время лекций, дискутируя с обучаемыми и вызывая студентов к доске для выступления с целью закрепления изученного материала. Используются интерактивные формы обучения.

Проведение лабораторных работ в компьютерном классе. Преподаватель выдает каждому студенту индивидуальное задание на разработку программы (причем, новое задание выдается только в том случае, если предыдущее задание было выполнено). После того, как обучаемый продемонстрирует успешную работу своей программы, ему дается дополнительное

задание в рамках решенной задачи. Дополнительное задание в обязательном порядке выполняется в рамках аудиторной работы. После успешной демонстрации программы с дополнительным заданием, преподаватель может задать несколько контрольных вопросов.

#### Внеаудиторная работа

Обучаемые разрабатывают программы на ассемблере в соответствии с выданными им во время лабораторных работ индивидуальными заданиями. В процессе решения задач обучаемые могут консультироваться с преподавателем по электронной почте, а также посредством веб-форумов.

## 6. 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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-5.1	З-ПК-5.1	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
	У-ПК-5.1	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
	В-ПК-5.1	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
ПК-5.2	З-ПК-5.2	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
	У-ПК-5.2	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
	В-ПК-5.2	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
	У-УКЦ-1	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16
	В-УКЦ-1	З, КИ-6, КИ-15	Э, КИ-6, КИ-16

### 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		B	Оценка «хорошо» выставляется

75-84		С	студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
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.

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С 77 Операционные системы : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ М 17 Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: лабораторный практикум : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ М 17 Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
4. 004 Т18 Архитектура компьютера : , Э. Таненбаум, Москва [и др.]: Питер, 2013

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ 3-91 Assembler. Для DOS, Windows и Unix : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2008
2. ЭИ D26 Digital Design and Computer Architecture : , : Elsevier, 2007
3. 004 Ю78 Assembler : учеб. пособие для вузов, В.И. Юров, Москва [и др.]: Питер, 2011
4. 004 В72 Методы и средства вычислений с объектами : Аппликативные вычислительные системы, В.Э. Вольфенгаген, Москва: JurInfoR Ltd; ЮрИнфоР-МГУ, 2004

5. 004 Ф60 Основы языка Ассемблера : Учеб. курс, К.Г. Финогенов, М.: Радио и связь; Горячая линия-телеком, 2001

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **9. 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.

## **10. 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):

Чугунков Илья Владимирович

Рецензент(ы):

Иванов М.А.