

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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, экз./зач./КР/КП
5	2	72	32	0	32		8	0	З
6	5	180	30	0	30		66	0	Э
Итого	7	252	62	0	62	0	74	0	

## АННОТАЦИЯ

изучение технологии объектно-ориентированного программирования на языках программирования C++ и в операционной системе Windows.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является изучение технологии объектно-ориентированного программирования на языках программирования C++ и C# в операционной системе Windows.

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

Дисциплина рассматривает вопросы реализации программ на языках программирования C++ и C# для операционной системы Windows.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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
проектно-конструкторский			
сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования электронных систем и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и управления физическими установками; формулирование целей проекта, разработка	Медицинские данные, процессы планирования лечения и распределения ресурсов	ПК-3.2 [1] - Способен организовывать разработку систем искусственного интеллекта для медицинской и технической диагностики  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-3.2[1] - Знать принципы исследований и разработки новых способов функционирования систем искусственного интеллекта для медицинской и технической диагностики; У-ПК-3.2[1] - Уметь выбирать методы проектирования систем искусственного

<p>технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий; разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p>			<p>интеллекта для медицинской и технической диагностики; В-ПК-3.2[1] - Владеть методами разработки технической документации на проектируемые системы искусственного интеллекта для медицинской и технической диагностики</p>
---	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры радиационной безопасности при	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Введение в специальность», «Основы и применение синхротронного излучения», «Физика биологического действия радиации» и

	<p>медицинском использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения (В30)</p>	<p>всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, педагогической, преддипломной для: - формирования культуры работы с патогенами, обеспечивающей безопасность и не распространение, приборами дозиметрического контроля, радиационной и экологической безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий по вопросам биобезопасности 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Медицинские установки и детекторы излучений", "Рентгеновская компьютерная томография", "Основы МРТ", "Основы ПЭТ", "Основы интроскопии", "Радиационная физика", "Дозиметрическое планирование лучевой терапии", "Магнитно-резонансная томография", "Позитрон-эмиссионная томография", "Ядерная медицина", "Физика радиоизотопной медицины" и всех видов практик для: - формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием. 3.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Проектирование компьютерных медицинских систем»; «Системы обработки изображений в медицине»; «Анализ экспериментальных данных»; «Искусственный интеллект в медицине» для - формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий через обсуждение на еженедельном семинаре в научном коллективе. 5.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов</p>
--	---	---

		практик для: - формирования этических основ проведения экспериментов с использованием лабораторных животных посредством обсуждения техники безопасной работы с высокотехнологичным экспериментальным оборудованием, высокопроизводительной вычислительной техникой и с живыми системами.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B31)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Введение в специальность», «Основы и применение синхротронного излучения», «Физика биологического действия радиации» и всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, педагогической, преддипломной для: - формирования культуры работы с патогенами, обеспечивающей безопасность и не распространение, приборами дозиметрического контроля, радиационной и экологической безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий по вопросам биобезопасности</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Медицинские установки и детекторы излучений", "Рентгеновская компьютерная томография", "Основы МРТ", "Основы ПЭТ", "Основы интроскопии", "Радиационная физика", "Дозиметрическое планирование лучевой терапии", "Магнитно-резонансная томография", "Позитрон-эмиссионная томография", "Ядерная медицина", "Физика радиоизотопной медицины" и всех видов практик для: - формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала дисциплин</p>

		<p>«Проектирование компьютерных медицинских систем»; «Системы обработки изображений в медицине»; «Анализ экспериментальных данных»; «Искусственный интеллект в медицине» для - формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий через обсуждение на еженедельном семинаре в научном коллективе. 5.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования этических основ проведения экспериментов с использованием лабораторных животных посредством обсуждения техники безопасной работы с высокотехнологичным экспериментальным оборудованием, высокопроизводительной вычислительной техникой и с живыми системами.</p>
--	--	--

## 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>5 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/0/16		25	КИ-8	В-ПК-3.2, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2
2	Часть 2	9-16	16/0/16		25	КИ-16	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/0/32		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				50	3	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2

	<i>6 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	16/0/16		25	КИ-8	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
2	Часть 2	9-15	14/0/14		25	КИ-15	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		30/0/30		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	Э	В-ПК-3.2, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2

\* – 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
З	Зачет
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	32	0	32
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	16	0	16
1 - 8	<b>Часть 1</b> Вводная лекция курса. Символы языка C++, индентификаторы, запись символов в памяти компьютера. Управление файлами при подходе описываемой структурой FILE. Циклы в языке C++, Функции ввода/вывода. Типы данных в языке C++. Операторы языка C/C++. Матрицы, указатели, файлы в языках C/C++. Описание и использование заданной функции вводы/вывода	Всего аудиторных часов		
		16	0	16
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Часть 2</b>	16	0	16
9 - 16	<b>Часть 2</b> Структуры и объединения в языках C/C++ Массивы структурных переменных в языках C/C++ Битовые поля в структурах в языках C/C++ Директивы препроцессора в языках C/C++ Передача функций переменного числа параметров Классификация языков программирования и подходов к программированию Структурное описание клетки крови	Всего аудиторных часов		
		16	0	16
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>6 Семестр</i>	30	0	30
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	16	0	16
1 - 8	<b>Типы классов C++.</b> Понятие конструктора класса. Конструктор по умолчанию.	Всего аудиторных часов		
		16	0	16

	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Внутреннее представление свойств. Управление уровнями видимости операторов get/ set свойств. Свойства, доступные только для чтения и только для записи. Статические свойства. Интерфейс. Абстрактный класс. Ключевое слово abstract. Множественное наследование.	Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Часть 2</b>	14	0	14
9 - 15	<b>Статические классы, методы, и поля. Базовые и производные классы. Рабочие процессы.</b> Ключевое слово static. Определение статических конструкторов. Определение статических классов. Определение статических методов (и полей). Правила приведения к базовому и производному классу. Ключевое слово as. Управление рабочими процессами.	Всего аудиторных часов		
		14	0	14
		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>5 Семестр</i>
1 - 8	<b>Лабораторная работа 1</b> 1. Изучить метод побитового сдвига. Получить из четырехбайтной переменной со значением: 0xAABBCCDD получить двухбайтную переменную со значением: 0xDDCC.
9 - 16	<b>Лабораторная работа 2</b> Определить общие признаки различных клеток с помощью структуры. Рассматриваемые признаки: Целостность клеток, Размер клеток, Форма ядра, Наличие хромоцентров.
	<i>6 Семестр</i>
	<b>Лабораторная работа №1</b> Структура клетка
	<b>Лабораторная работа №2</b> Класс клетка

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

лекции, лабораторные работы

## 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)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-3.2	З-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, 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»	B	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		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	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»	F	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 Б12 Алгоритмизация задач и структурирование программ : практическое пособие по программированию на языке Object Pascal в среде Delphi по программе учебного курса "Информатика" для бакалавриата, Бабалова И.Ф., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
2. ЭИ О-60 Операционная система Android : учебное пособие для вузов, Самойлов А.С. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. 004 С38 Основы разработки программного обеспечения на примере языка Си : учебник, Сеницын С.В., Хлытчиев О.И., Москва: Национальный открытый университет "ИНТУИТ", 2013
4. ЭИ К59 Примеры решения задач математического моделирования : учебно-методическое пособие, Козин Р.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
5. ЭИ Е90 Система управления версиями GIT : учебное пособие, Ефанов Д.В., Рощин П.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
6. ЭИ С 32 Теория и реализация языков программирования : учебное пособие, Серебряков В. А., Москва: Физматлит, 2012

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 004 П12 С# . Программирование на языке высокого уровня : , Павловская Т.А., Москва [и др.]: Питер, 2014
2. 004 Б12 Алгоритмизация задач и структурирование программ : практическое пособие по программированию на языке Object Pascal в среде Delphi по программе учебного курса "Информатика" для бакалавриата, Бабалова И.Ф., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
3. 004 Д27 Как программировать на C++ : , Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж., Москва: Бином, 2008
4. 004 С79 Методы объектно-ориентированного описания систем и моделирования на языке UML : учеб. пособие, Тимофеев А.В., Степанова Е.Б., Москва: МИФИ, 2006
5. 004 О-60 Операционная система Android : учебное пособие, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
6. 004 Ш57 Полный справочник по C# : , Шилдт Г., Москва [и др.]: Вильямс, 2004
7. 519 К59 Примеры решения задач математического моделирования : учебно-методическое пособие, Козин Р.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
8. 004 Л24 C++ : экспресс-курс, Лаптев В.В., СПб: БХВ-Петербург, 2004

9. 004 Е90 Система управления версиями GIT : учебное пособие, Ефанов Д.В., Рощин П.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014

#### 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**

В результате освоения дисциплины студент должен:

1) Знать: основные принципы работы с системами управления версиями; углубленно знать средства работы системой Subversion с использованием командного и графического клиентов в ОС Windows и Linux; понимать принципы работы систем сборки и назначение различных файлов в основных программных проектах; умение работы с системой сборки GNU make и системами генерации Makefile на примере qmake и CMake

2) Уметь: пользоваться командными и графическими клиентами Subversion (углубленно), Git и Bazaar (основы рабочего цикла). Умение проводить сборку программ на C/C++, а также в Qt без вспомогательных средств, предоставляемых конкретными средами разработки.

3) Владеть / быть в состоянии продемонстрировать навыки практической работы с системами контроля версий и автоматизации сборки, а также с интегрированными средами разработки.

### **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

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.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работой студентов осуществлять в процессе приема лабораторных работ, при проведении индивидуальных консультаций, а также при чтении лекций на неделе семестрового контроля.

Для самостоятельной работы студентов предоставлять в согласованное время учебные лаборатории.

Автор(ы):

Архангельская Ирина Владимировна