

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2022 10:49:18  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологии программирования для инновационных производств**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Инженерно-физические технологии в nanoиндустрии**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технологии программирования для инновационных производств» является овладение студентами практическими навыками алгоритмизации и программирования. Изучаются базовые алгоритмы сортировки и поиска, алгоритмы на графах, динамическое программирование и т.д. Знакомство учащихся с современными парадигмами программирования, подходами и технологиями параллельного и распределённого программирования.

Лабораторные работы и домашние задания направлены на появление практических навыков по рассматриваемым темам и формирование компетенций, необходимых для решения научных и производственных задач.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологии программирования для инновационных производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	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 целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1. Знает основные цифровые технологии, методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации, применяемые в современных условиях цифровой экономики
		УК-7.2. Умеет 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
		УК-7.3. Владеет современными цифровыми технологиями, методами оценки информации, ее достоверности, построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-5.1. Знает основной инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов
		ОПК-5.2. Умеет использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов нанотехнологий и микросистемной техники
		ОПК-5.3. Владеет подходами для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов нанотехнологий и микросистемной техники
ПК-3	Готовность разрабатывать физические и математические	ПК-3.1. Знаком с программным обеспечением для компьютерного моделирования исследуемых физических

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК-3.2. Умеет разрабатывать физические и математические модели в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК-3.3. Владеет навыками компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-4	Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	ПК-4.1. Знает нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов, докладов, публикаций по результатам выполненных исследований, а также требования к оформлению заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности
		ПК-4.2. Умеет выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований
		ПК-4.3. Владеет методологией оформления заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологии программирования для инновационных производств» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Технологии программирования для инновационных производств».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	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 целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить		Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники Практикум применения геоинформационных систем Технологическая практика Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов		Оптические измерения Практикум применения геоинформационных систем Научно-исследовательская работа Технологическая практика
ПК-3	Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники		Квантовая механика в наносистемах Практикум применения геоинформационных систем Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ПК-4	Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности		Создание инновационного продукта Design of innovative product / Создание инновационного продукта Научно-исследовательская работа Технологическая практика Преддипломная практика

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии программирования для инновационных производств» составляет 10 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	<i>100</i>	<i>36</i>	<i>64</i>		
Лекции (ЛК)	34	18	16		
Лабораторные работы (ЛР)	66	18	48		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-	-		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	<i>224</i>	<i>180</i>	<i>44</i>		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	<i>36</i>	<i>-</i>	<i>36</i>		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч. <b>360</b>	<b>144</b>	<b>180</b>		

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
зач.ед.	10	6	4		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Современные методы программирования. Python	Тема 1.1. Основные элементы синтаксиса языка Python	ЛК, ЛР
	Тема 1.2. Элементы теории алгоритмов	ЛК, ЛР
	Тема 1.3. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное программирование	ЛК, ЛР
	Тема 1.4. Алгоритмы сортировки и поиска	ЛК, ЛР
	Тема 1.5. Алгоритмы на графах	ЛК, ЛР
	Тема 1.6. Динамическое программирование	ЛК, ЛР
	Тема 1.7. Параллельные алгоритмы	ЛК, ЛР
	Тема 1.8. Оптимизация программ	ЛК, ЛР
Раздел 2. Современные методы программирования. C/C++	Тема 2.1. Введение	ЛК, ЛР
	Тема 2.2. Основные элементы синтаксиса	ЛК, ЛР
	Тема 2.3. Массивы и указатели	ЛК, ЛР
	Тема 2.4. Статическая и динамическая память	ЛК, ЛР
	Тема 2.5. Структурированные типы данных	ЛК, ЛР
	Тема 2.6. Перехват ошибок	ЛК, ЛР
	Тема 2.7. Ввод-вывод данных	ЛК, ЛР
	Тема 2.8. Объектно-ориентированное программирование в C++	ЛК, ЛР
	Тема 2.9. Использование библиотек	ЛК, ЛР
Раздел 3. Параллельное и распределенное программирование	Тема 3.1. Параллельные алгоритмы и системы	ЛК, ЛР
	Тема 3.2. Алгоритмы во внешней памяти	ЛК, ЛР
	Тема 3.3. Технология OpenMP	ЛК, ЛР
	Тема 3.4. Технология MPI	ЛК, ЛР
	Тема 3.5. Технология OpenACC	ЛК, ЛР
	Тема 3.6. Программно-аппаратная архитектура CUDA	ЛК, ЛР
Раздел 4. Распределенные объектные технологии	Тема 4.1. Введение в распределенные объектные технологии	ЛК, ЛР
	Тема 4.2. Основные модели распределенных объектных технологий	ЛК, ЛР
	Тема 4.3. Проблемы интеграции приложений	ЛК, ЛР

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Python 3. Самое необходимое. Прохоренок Н., Дронов В., БХВ-Петербург, 2019 – 610 с.;
2. Python. Экспресс-курс. Седер Н., СПб.: Питер, 2019 – 480 с.;
3. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
4. Программирование на языке высокого уровня. C/C++. Хабибуллин И.Ш., СПб.: БХВ-Петербург, 2006 – 512 с.;
5. C-C++. Справочник программиста. Г. Шилдт, Вильямс, 2003 - 429 с.;
6. Программирование на C++ в Visual Studio 2010 Express. Прохоренок Н.А., 2010 – 71 с.;
7. Язык программирования C. Брайан У. Керниган, Д.М. Ритчи, Вильямс, 2015 – 288 с.;
8. Язык программирования C++. Страуструп Б., Мартынов Н.Н., Москва: Бином, 2011. - 1135 с.;
9. Параллельные вычисления. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В., СПб.: БХВ-Петербург, 2002;
10. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Хьюз К., Хьюз Т., М.: Издательский дом «Вильямс», 2004;
11. Параллельное программирование с использованием OpenMP. Левин М.П. М.: Бином.

Лаборатория знаний, 2008;

12. Parallel programming with OpenACC. Farber R., Newnes, 2016 – 316 с.;
13. Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров. Сандере Дж., Кэндрот Э. М.: ДМК Пресс, 2011 - 232 с.;
14. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. Таненбаум Э., ван Стеен М. СПб: Питер, 2003. - 877 с.
15. Разработка распределенных приложений на платформе .NET Framework. М. Сара, Р. Билл, Х. Шеннон, Б. Марк. СПб: Питер, 2008. - 608 с.

*Дополнительная литература:*

16. Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих. Свейгарт Эл., М.: "ИД Вильямс", 2017 – 592 с.;
17. Численные методы: Вычислительный практикум. Вабищевич П.Н., М.: «ЛИБРОКОМ», 2010 – 320 с.;
18. Язык программирования С. Лекции и упражнения. С. Прата, М.: Издательский дом "Вильямс", 2013 – 960 с.;
19. С++. Священные знания. Дьюхерст С., СПб.: Символ Плюс, 2012 – 240 с.;
20. Алгоритмы. Справочник с примерами на С, С++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
21. Алгоритмы построение, анализ и реализация на языке программирования Си. Ворожцов А.В., Винокуров Н.А., Москва: МФТИ, 2007 – 452 с.;
22. Программирование и информатика. Антонюк В.А., Иванов А.П., Москва: Физический фак. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2015 – 64 с.
23. Последовательные и параллельные алгоритмы. Миллер Р., Боксер Л. М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2006
24. Введение в параллельные методы решения задач. Якобовский М. В. М.: Издательство Московского университета, 2013 – 328 с.;
25. Отладка приложений для Microsoft .NET и Microsoft Windows. Р. Джон. М.: Microsoft Press. Русская Редакция. 2008.
26. XML. Новые перспективы WWW. Бумфрей Ф, Диренцо О, Дакетт Й. Издательство: "ДМК Пресс", 2006. - 688 с.
27. Чертовской В. Д. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров. Советов Б. Я., Цехановский В. В. М.: ЮРАЙТ, 2011. - 459 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- РИНЦ - национальная библиографическая база данных научного цитирования <https://elibrary.ru/authors.asp>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Технологии программирования для инновационных производств».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Технологии программирования для инновационных производств» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент департамента механики и процессов управления

**А.В. Иванюхин**

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

нанотехнологий и микросистемной техники

**С.В. Попов**

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент кафедры нанотехнологий и микросистемной техники

**С.В. Агасиева**

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.