

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписи:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.07.2023 12:04:50  
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**

Computer Science and Programming / Информатика и программирование

---

(наименование дисциплины)

Рекомендовано МССН для направления подготовки

**27.03.04 Управление в технических системах**

---

(код и наименование направления подготовки)

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

**Data Engineering and Space Systems Control / Data Engineering и управление космическими системами (англ.)**

---

(наименование (направленность/профиль) ОП ВО)

Форма обучения: **очная**

2023 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины 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, такими как процедурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование, а также некоторыми технологиями параллельного программирования и основам работы и управления базами данных.

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» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-12	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-12.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает 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 УК-12.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Владеет математическими методами, основами программирования и специализированными системами программирования для реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.2 Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения к решению практических задач ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1 Знает основные требования информационной безопасности, существующие информационно коммуникационные технологии</p> <p>ОПК-4.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками использования существующих информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-5.1 Знает теоретические основы цифровых технологий, основы моделирования объектов профессиональной деятельности, основы анализа данных и представления информации</p> <p>ОПК-5.2 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. Умеет анализировать нормативно-техническую документацию для разработки программной документации на ПО</p> <p>ОПК-5.3 Владеет основными навыками технологиями разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации системного прикладного программного обеспечения, модернизации технических решений по разработке ПО</p>
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли	<p>ПК-1.1 Знает современные методы того, как собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p> <p>ПК-1.2 Умеет применять современные методы и средства для обработки и интерпретации данные научных исследований</p> <p>ПК-1.3 Владеет основными навыками сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>

ПК-5	Способен разрабатывать, отлаживать, проверять работоспособность, модифицировать программное обеспечение; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, разрабатывать и согласовывать программную документацию на программное обеспечение	<p>ПК-5.1 Знает существующее системное и прикладное программное обеспечение, методы проектирования и разработки программного обеспечения, структур и баз данных, программных интерфейсов. Знает нормативно-техническую документацию для разработки программной документации на ПО</p> <p>ПК-5.2 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. Умеет анализировать нормативно-техническую документацию для разработки программной документации на ПО</p> <p>ПК-5.3 Владеет основными навыками технологиями разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации системного прикладного программного обеспечения, модернизации технических решений по разработке ПО</p>
------	---	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Технологии программирования» относится к базовой части блока Б1.О.02.01

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

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/ модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-12	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	-	Оптимальное управление Технологии виртуальной и дополненной реальности

ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Математический анализ Алгебра и геометрия Комплексный анализ Уравнения математической физики	Математическая статистика Теория автоматического управления Численные методы
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	–	Теория автоматического управления Основы проектирования робототехнических систем Механика космического полета
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	–	Оптимальное управление Основы проектирования робототехнических систем Математические основы искусственного интеллекта Технологическая практика Преддипломная практика
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям, в том числе данные дистанционного зондирования Земли	–	Алгебраические основы решения задач кибербезопасности Оптимальное управление Основы разработки защищенного программного обеспечения Механика космического полета Основы геоинформационных систем
ПК-5	Способен разрабатывать, отлаживать, проверять работоспособность, модифицировать программное обеспечение; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, разрабатывать и согласовывать программную документацию на программное обеспечение		Оптимальное управление Технологии виртуальной и дополненной реальности

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 20 зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр					
		1	2	3	4	5	
Лекции (ЛК)	178	36	34	36	34	36	
Лабораторные работы (ЛР)	178	36	34	36	34	36	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0	0	0	0	0	0	
Самостоятельная работа обучающегося, ак.ч.	256	72	49	63	13	81	
Курсовая работа (КР), ак.ч.	72				72	36	
Контроль (экзамен), ак.ч.	108	-	27	9	27	27	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>792</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
	зач.ед.	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр						
		1	2	3	4	5	6	
Лекции (ЛК)	104	14	18	18	18	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	104	14	18	18	18	18	18	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0	0	0	0	0	0	0	
Самостоятельная работа обучающегося, ак.ч.	413	62	72	45	72	81	81	
Курсовая работа (КР)	72	0	0	36	0	0	36	
Контроль (экзамен), ак.ч.	99	18	0	27	0	27	27	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>792</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	зач.ед.	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Виды учебной работы
<b>Семестр 1</b>		
<b>Раздел 1</b> Основные понятия информатики	Тема 1.1. Основные понятия и термины. Основные задачи информатики и современные направления. Тема 1.2. Современные аспекты программирования. Обзор современных языков программирования. Тема 1.3. Информация и сообщение (сигнал). Кодирование информации.	ЛК

<p><b>Раздел 2</b> Структура вычислительной системы, основные элементы программирования</p>	<p>Тема 2.1. История развития ЭВМ. Тема 2.2. Архитектура ЭВМ. Состав вычислительной системы: аппаратное и программное обеспечение. Принципы Джона фон Неймана. Основные понятия и термины. Тема 2.3. Кодирование данных двоичным кодом (примеры представления числовых и текстовых, звуковых и графических данных). Машинное представление числа. Тема 2.4. Компиляция и интерпретация.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>
<p><b>Раздел 3</b> Основные элементы синтаксиса языка Python</p>	<p>Тема 3.1. Базовый синтаксис языка Python. Модель памяти. Типы данных. Циклы и ветвления. Функции. Логические конструкции. Логические переменные. Операции ввода и вывода. Тема 3.2. Функции и блочная организация программы. Понятие блока и блочная организация программы. Функции и их применение, стек вызовов.</p>	<p>ЛК, СР</p>
<p><b>Раздел 4</b> Структуры данных</p>	<p>Тема 4.1. Стандартные структуры данных (списки, кортежи, множества, словари, массивы) и особенности работы с ними: создание, удаление; обращение к элементам, изменение и добавление элементов. Тема 4.2. Динамическая работа с данными. Очередь и стек.</p>	<p>ЛК, СР</p>
<p><b>Раздел 5</b> Работа с файлами</p>	<p>Тема 5.1. Понятие файла и файловой системы. Свойства файла, путь и манипуляции с файлами. Виды файлов, файлы с последовательным и произвольным доступом. Тема 5.2. Операции с файлами: чтение, запись. Текстовые и бинарные файлы. Ввод и вывод файлов. Тема 5.3. Сериализация данных.</p>	<p>ЛК, СР</p>
<p><b>Раздел 6</b> Парадигмы программирования</p>	<p>Тема 6.1. Основные принципы программирования. Основные парадигмы и их особенности: процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование. Тема 6.2. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Классы и объекты. Наследование классов. Взаимодействие между объектами. Тема 6.3. Функциональное программирование. Анонимные функции: синтаксис и контекст использования. Декораторы функций и их использование.</p>	<p>ЛК, СР</p>
<p><b>Раздел 7</b> Элементы теории</p>	<p>Тема 7.1. Элементы теории алгоритмов. Понятие алгоритма. Вычислимость. Машина Тьюринга. Сложность</p>	<p>ЛК, СР</p>

алгоритмов	<p>алгоритмов. Базовые алгоритмические принципы: концепция «разделяй и властвуй» и жадный принцип. Рекурсивный алгоритм.</p> <p>Тема 7.2. Алгоритмы сортировки и поиска. Базовые алгоритмы сортировки. Нахождение медианы. Методы поиска: последовательный поиск, сужение области.</p> <p>Тема 7.3. Алгоритмы на графах. Графы и их анализ. Представление графов. Обход графа в глубину и ширину. Восстановление решения.</p> <p>Тема 7.4. Алгоритмическое динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана. Понятие восходящего и нисходящего решения. Сходства и отличие динамического программирования с концепцией «разделяй и властвуй» и жадным принципом. Алгоритмы, построенные на основе динамического программирования. Динамическое программирование и игры.</p>	
<b>Раздел 8</b> Научный Python и решение прикладных задач	Тема 8.1. Библиотеки SymPy, NumPy, SciPy, Matplotlib, Pandas. Решение задач линейной алгебры, нелинейные уравнения и задачи на экстремум. Символьные вычисления. Работа с данными. Графическое представление данных.	ЛК, СР
<b>Раздел 9</b> Основы оптимизации программ	Тема 9.1. Методы оптимизации и ускорения программ на Python. Профилирование программ. Компиляция Python: Ahead-of-time и Just-in-time компиляция. Модуль Numba.	ЛК, СР
<b>Семестр 2</b>		
<b>Раздел 10</b> Введение	<p>Тема 10.1 C и C++ особенности языков, история и эволюция. Машинно-ориентированные языки программирования и принципы действия компьютера. Трансляция кода. Виды трансляции. Отличия интерпретаторов и компиляторов. Сопоставление программ на Python и C/C++. Область применения и языков C/C++.</p> <p>Тема 10.2 Структура многофайловой программа, файлы .c, .cpp, .h, .hpp. Исполняемые и библиотечные типы файлов: .exe, .lib и .dll.</p>	ЛК, СР
<b>Раздел 11</b> Основные элементы синтаксиса.	<p>Тема 11.1 Блочное устройство программ на языках C/C++, синтаксические правила выделения блоков и их типы. Базовые инструкции: ветвление (или условная инструкция), циклы (while, do while и for), оператор безусловного перехода, оператор множественного выбора.</p> <p>Тема 11.2 Арифметические и логические операторы. Унарные и бинарные арифметические операции.</p> <p>Тема 11.3 Побитовые и логические операторы. Оператор запятая.</p>	ЛК, СР



	Тема 11.4 Функции. Синтаксические конструкции для работы с функциями: объявление, определение, вызов. Стек вызовов. Сравнение goto и return.	
<b>Раздел 12</b> Массивы и указатели.	Тема 12.1 Указатели и адреса. Работа с указателями и адресами. Тема 12.2 Массив как структура данных: хранение в памяти, доступ к элементам. Создание статических массивов.	ЛК, СР

	Тема 12.3 Адресная арифметика.	
<b>Раздел 13</b> Работа с памятью.	Тема 13.1 Модель памяти в языках C/C++: время жизни, область видимости, связывание. Классы хранения, задаваемые ключевыми словами: auto, register, static, extern. Использование слов static и extern для задания времени жизни и области видимости переменной.	ЛК, СР
<b>Раздел 14</b> Статическая и динамическая память.	Тема 14.1 Правила создания статических массивов, его инициализация и использование. Одномерные и многомерные статические массивы. Тема 14.2 Динамическая память. Функции для работы с динамической памятью, операции выделения и освобождения памяти (C и C++ стиль). Создание одномерных и многомерных динамических массивов.	ЛК, СР
<b>Раздел 15</b> Работа с функциями.	Тема 15.1 Передача параметров в функцию: по значению, указателю и адресу. Особенности различных способов передачи параметров. Тема 15.2 Возвращение результатов из функции. Передача и возвращение из функции массивов (указателей). Тема 15.3 Функции с переменным количеством параметров и расположение в памяти параметров функции. Тема 15.4 Указатель типа void. Особенности работы с указателем void. Указатель на функцию.	ЛК, СР
<b>Раздел 16</b> Фиктивные объявления.	Тема 16.1 Создание «сложных» (составных) типов данных: оператор typedef и медиаторы объявления типов (*, [], ()).	ЛК, СР
<b>Раздел 17</b> Структурированные типы данных.	Тема 17.1 Массивы, строки символов, структуры, объединение, перечислимый тип данных, битовые поля. Синтаксические особенности объявления, инициализации и работы. Особенности «упаковки» в памяти. Контексты использования.	ЛК, СР
<b>Раздел 18</b> Препроцессор.	Тема 18.1 Основные директивы препроцессора, и особенности их использования.	ЛК, СР

<b>Раздел 19</b> С++ как расширение С.	Тема 19.1 Стандарты и эволюция языков. Синтаксические отличия С и С++.	ЛК, СР
<b>Раздел 20</b> Перехват и обработка ошибок ошибок.	Тема 20.1 Синтаксис операции обработки исключений. Методики использования. Архитектура программ с обработкой ошибок.	ЛК, СР
<b>Раздел 21</b> Ввод-вывод данных и работа с файлами.	Тема 21.1 Понятие потока и буфера. Клавиатура, экран и файл как источник и приёмник данных. Организация потоков ввода и вывода данных в С и С++. Тема 21.2 Запись данных в поток и чтение данных из потока. Позиционирование данных в потоке. Режимы работы с файлами: чтение-запись, символьный-текстовый формат и их комбинации. Тема 21.3 Текстовые и бинарные файлы, и особенность в них хранения данных. Файлы прямого доступа.	ЛК, СР
<b>Семестр 3</b>		
<b>Раздел 22</b> Объектноориентированное программирование в С++.	Тема 22.1 Основные принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, полиморфизм, наследование.	ЛК, СР

<b>Раздел 22</b> Объектноориентированное программирование в С++.	Тема 22.2 Создание классов и объектов. Тема 22.3 Настройка модификаторов доступа: public, private и protected. Дружественные функции и классы. Тема 22.4 Ключевое слово this. Тема 22.5 Организация операции наследования в языке С++. Виртуальные функции и перегрузка функций и операторов.	
<b>Раздел 23</b> Шаблоны.	Тема 23.1 Шаблоны функций и идея использования шаблонов. Параметры шаблонов. Специализация шаблонов. Тема 23.2 Шаблоны классов и их элементов. Варианты использования шаблонов в ООП: шаблоны классов, шаблоны методов. Параметры шаблонов. Специализация шаблонов.	ЛК, СР
<b>Раздел 24</b> Паттерны программирования	Тема 24.1 Принцип RAII. Умные указатели. Тема 24.2 Типы классов: классы ООП, контейнерные классы, классы библиотеки. Тема 24.3 Понятие паттерн проектирования. Паттерн как принцип организации кода: преимущества, издержки, свойства, примеры. Паттерны проектирования и ООП. Тема 24.4 Основные подходы программирования: обобщённое программирование, метапрограммирование шаблонов.	ЛК, СР

<b>Раздел 25</b> Работа с библиотеками.	Тема 25.1 Программирование по контракту и особенности использования прикладных библиотек. Тема 25.2 Библиотека STL: основные элементы библиотеки. Основные принципы программирования на основе STL. Тема 25.3 Библиотека Boost: основные элементы библиотеки. Основные принципы программирования на основе Boost.	ЛК, СР
<b>Раздел 26</b> Графический интерфейс пользователя.	Тема 26.1 Понятие графического интерфейса пользователя (GUI). Базовые элементы графического интерфейса. Виджеты. Взаимодействие виджетов (сигнально-слотовые соединений). Тема 26.2 Библиотека Qt. Создание графических приложений на основе библиотеки Qt. Основные элементы библиотеки Qt.	ЛК, СР
<b>Семестр 4</b>		
<b>Раздел 27</b> Параллельные вычислительные системы.	Тема 27.1 Классификация вычислительных систем. Тема 27.2 CPU и GPU процессоры. Тема 27.3 Стандарты параллельных вычислений: взаимодействие между узлами суперкомпьютера, взаимодействие между ядрами одного CPU внутри одного узла, ускорители внутри одного узла.	ЛК, СР
<b>Раздел 28</b> Параллельные алгоритмы.	Тема 28.1 Характеристики параллельных алгоритмов. Тема 28.2 Типы непоследовательного программирования.	ЛК, СР
<b>Раздел 29</b> Асинхронное программирование	Тема 29.1 Процессы и потоки в C/C++. Асинхронные программы.	ЛК, СР
<b>Раздел 30</b>	Тема 30.1 Параллельные вычисления с использованием	ЛК, СР
Технология OpenMP.	стандарта OpenMP. Основные сведения. Нити и процессы. Тема 30.2 Параллельные и последовательные области. Параллельные циклы и параллельные области.	
<b>Раздел 31</b> Технология MPI.	Тема 31.1 Параллельные вычисления с использованием стандарта MPI. Основные сведения. Тема 31.2 Основные процедуры MPI. Типы данных MPI. Тема 31.3 Способы передачи сообщений. Прием и передача сообщений процессами.	ЛК, СР
<b>Раздел 32</b> Технология CUDA	Тема 32.1 Обзор производительности GPU в различных приложениях. Сравнение вычислительных ускорителей. Основные принципы программирования на GPU. Массовый параллелизм. Тема 32.2 Параллельные вычисления с использованием технологии CUDA. Модель программы CUDA. Тема 32.3 Основные элементы технологии CUDA.	ЛК, СР

<b>Раздел 32</b> Параллельное программирование на Python	Тема 32.1 Асинхронное программирование на Python. Процессы и потоки в Python. Тема 32.2 Использование технологии MPI в Python. Тема 32.3 Использование технологии CUDA в Python.	ЛК, СР
<b>Семестр 5</b>		
<b>Раздел 33</b> Введение в базы данных.	Тема 33.1 Терминология. Файловые системы. Понятие базы данных. Тема 33.2 Системы управления базами данных. Назначение и основные компоненты системы управления базами данных. Тема 33.3 Реляционная модель данных. Отношение, схема отношения, свойства отношения.	ЛК, СР
<b>Раздел 34</b> Структурированный язык запросов SQL	Тема 34.1 Основные операции реляционной алгебры. Выполнение операций над отношениями. Введение в SQL. Типы данных в SQL. Синтаксис SQL-операторов. Операторы манипулирования данными. Назначение и структура оператора SELECT. Фильтрация данных. Сортировка результатов. Использование агрегатных функций. Операция группировки. Использование оператора SELECT для выбора данных из нескольких таблиц. Вложенные запросы (подзапросы) и операция JOIN. Различные типы JOINS: Cross, Inner, Outer (Left, Right, Full), etc. Использование ключевых слов ANY, ALL, EXISTS. Структура и назначение операторов INSERT, UPDATE, DELETE. Операторы определения объектов базы данных: CREATE, DROP, ALTER. Программные модули: Представления, процедуры, функции и триггеры.	ЛК, СР
<b>Раздел 35</b> Проектирование реляционных баз данных	Тема 35.1 Этапы проектирования АИС, основанных на базах данных. Инфологическое проектирование. Методы инфологического проектирования. Метод «сущность-связь». Схема отношения базы данных. Реляционные ключи. Реляционная целостность. Определение требований к операционной обстановке. Тема 35.2 Проектирование реляционных базы данных с использованием принципов нормализации. Первая, вторая, третья и четвертая нормальная формы. Денормализация отношений. Концептуальное, логическое и физическое проектирование.	ЛК, СР
	Тема 35.3 Методы логического и физического проектирования реляционных баз данных.	
<b>Раздел 36</b> Системы управления базами данных (СУБД).	Тема 36.1 Назначение СУБД. Классификации СУБД. Основные функции СУБД (обеспечение логической и физической целостности базы данных, логической и физической независимости базы данных, защиты данных). Администрирование базы данных.	ЛК, СР

<b>Раздел</b> Физическая организация данных и методы доступа.	<b>37</b>	Тема 37.1 Механизмы среды хранения и архитектуры СУБД. Индексирование данных. Виды индексов. Использование индексов. Транзакция как механизм обеспечения непротиворечивости данных. Свойства транзакций. Взаимовлияние транзакций. Уровни изоляции. Уровни блокировки. Блокировка как средство разграничения доступа. Оптимизация реляционных запросов.	ЛК, СР
<b>Раздел</b> Обеспечение защиты данных в БД.	<b>38</b>	Тема 38.1 Безопасность данных (обеспечение физической защиты). Защита от несанкционированного доступа. Обеспечение целостности данных.	ЛК, СР

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Тип аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)</b>
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и 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	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	Anaconda Python 3, Visual Studio community compile c++, CUDA Toolkit
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	Anaconda Python 3, Visual Studio community compile c++, CUDA Toolkit

аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается обязательно

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

#### Семестр 1. Информатика. Python.

1. Информатика. Базовый курс. Симонович С.В., СПб.:Питер, 2011 – 640 с.;
2. Python для детей. Самоучитель по программированию. Бриггс Д., М.:«Манн, Иванов и Фербер», 2017 – 321 с.;
3. Программирование в примерах и задачах. Т.Ю. Грацианова, М.: Лаборатория знаний, 2016 – 368 с.;
4. Программирование в примерах и задачах. Т.Ю. Грацианова, М.: Лаборатория знаний, 2016 – 368 с.;
5. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
6. Python 3. Самое необходимое. Прохоренок Н., Дронов В., БХВ-Петербург, 2019 – 610 с.;
7. Python. Экспресс-курс. Седер Н., СПб.: Питер, 2019 – 480 с.;

#### Семестр 2. Основы программирования. C/C++.

8. Программирование на языке высокого уровня. C/C++. Хабибуллин И.Ш., СПб.: БХВПетербург, 2006 – 512 с.;
9. C-C++. Справочник программиста. Г. Шилдт, Вильямс, 2003 - 429 с.;
10. Программирование на C++ в Visual Studio 2010 Express. Прохоренок Н.А., 2010 – 71 с.;
11. Язык программирования C. Брайан У. Керниган, Д.М. Ритчи, Вильямс, 2015 – 288 с.;
12. Язык программирования C. Лекции и упражнения. С. Прата, М.: Издательский дом "Вильямс", 2013 – 960 с.;
13. Язык программирования C. Брайан У. Керниган, Д.М. Ритчи, Вильямс, 2015 – 288 с.;

#### Семестр 3. ООП C++.

14. Язык программирования C++. Страуструп Б., Мартынов Н.Н., Москва: Бином, 2011. - 1135 с.;
15. C++. Священные знания. Дьюхерст С., СПб.: Символ Плюс, 2012 – 240 с.;
16. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
17. Алгоритмы построение, анализ и реализация на языке программирования Си. Ворожцов А.В., Винокуров Н.А., Москва: МФТИ, 2007 – 452 с.;
18. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. Павловская Т.А., Щупак Ю.А., СПб.: Питер, 2006. — 265 с.;
19. Паттерны объектно-ориентированного проектирования. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж., СПб.: Питер, 2020 — 448 с.;
20. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектно-ориентированный подход и реализация на C++. Кубенский А.А. СПб.:БХВ-Петербург, 2004 - 464 с.;

#### Семестр 4. Параллельное программирование C++.

21. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. Гергель В.П., Стронгин Р.Г., Н.Новгород: ННГУ, 2001;
22. Параллельные вычисления. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. , СПб.: БХВ-Петербург, 2002;
23. Параллельное и распределенное программирование на C++. Хьюз К., Хьюз Т., М.: "Вильямс", 2004 – 672 с.;

Семестр 5. Системы управления базами данных.

24. Базы данных. Проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика. Коннолли Т., Бегг К., М: Изд. Дом “Вильямс”, 2017 – 1440 с.
25. SQL для простых смертных. Грабер М. М.: Издательство “Лори”, 2014 – 378 с.
26. SQL Полное руководство. Джеймс Р. Грофф, Пол Н., Вайнберг, Эндрю Дж., М: Изд. Дом «Вильямс», 2014 – 960 с.
27. Стиль программирования Джо Селко на SQL. Селко Д., М.: Издательство “ Русская Редакция”; СПб.: “Питер”, 2006 – 206 с.
28. SQL для профессионалов. Селко Д. М.: Издательство “Лори”, 2009 – 464

**б) дополнительная литература**

Семестр 1. Информатика. Python.

29. Курс информатики. Гайсарян С.С., Зайцев В.Е., М.: Изд-во МАИ, 1993 – 424 с.;
30. Численные методы: Вычислительный практикум. Вабищевич П.Н., М.: «ЛИБРОКОМ», 2010 – 320 с.;
31. Автоматизация рененных задач с помощью Python: практическое руководстве для начинающих. Свейгарт Эл., М.: "ИД Вильямс", 2017 – 592 с.;
32. Численные методы: Вычислительный практикум. Вабищевич П.Н., М.: «ЛИБРОКОМ», 2010 – 320 с.;

Семестр 2. C/C++.

33. Язык программирования С. Лекции и упражнения. С. Прата, М.: Издательский дом “Вильямс”, 2013 – 960 с.;
34. C++. Священные знания. Дьюхерст С., СПб.: Символ Плюс, 2012 – 240 с.;
35. Алгоритмы. Справочник с примерами на С, C++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
36. Алгоритмы построение, анализ и реализация на языке программирования Си. Ворожцов А.В., Винокуров Н.А., Москва: МФТИ, 2007 – 452 с.;
37. Программирование и информатика. Антонюк В.А., Иванов А.П., Москва: Физический фак. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2015 – 64 с.

Семестр 3. ООП C++.

38. Язык программирования С. Лекции и упражнения. С. Прата, М.: Издательский дом “Вильямс”, 2013 – 960 с.;
39. C++. Священные знания. Дьюхерст С., СПб.: Символ Плюс, 2012 – 240 с.;
40. Алгоритмы. Справочник с примерами на С, C++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
41. Алгоритмы построение, анализ и реализация на языке программирования Си. Ворожцов А.В., Винокуров Н.А., Москва: МФТИ, 2007 – 452 с.;
42. Объектно-ориентированное мышление. Вайсфельд М., СПб.: Питер, 2014 — 304 с.;
43. Проектирование объектно-ориентированных баз данных. Харрингтон Д., М.: ДМК, 2019 – 272 с.;

Семестр 4. Параллельное программирование C++.

44. Основы параллельных вычислений. Том 1 и 2. Богачев К.Ю., М.: Изд-во ЦПИ МГУ, 2002 – 152 с.;

45. Последовательные и параллельные алгоритмы. Миллер Р., Боксер Л. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006
46. Введение в параллельные методы решения задач. Якобовский М. В. М.: Издательство Московского университета, 2013 – 328 с.;

Семестр 5. Системы управления базами данных.

47. Базы данных. Советов Б. Я., Цехановский В.Д., Чертовской В.Д, М.: Юрайт, 2017 – 463 с.
48. Введение в системы баз данных. Дейт К. Дж. М.: Изд. дом “Вильямс”, 2017. – 1328 с.
49. Базы данных. Курс лекций и материалы для практических занятий. Карпова И.П., СПб., “Питер”, 2013 – 240 с.
50. Базы данных. Модели и языки. Кузнецов С.Д. Издательство “Бином-Пресс”, 2008. – 720 с.

**в) научные журналы**

1. Neural Computing and Applications, Springer, 1993 - till present  
(<https://www.springer.com/journal/521>);
2. Computing, Springer, 1966 – till present.  
(<https://link.springer.com/journal/607/volumes-and-issues>);
3. Theory of Computing Systems, Springer, 1967 - till present  
(<http://www.springer.com/astronomy/astrophysics+and+astroparticles/journal/10569>).

**г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1) Электронно-библиотечная система (ЭБС) РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- 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/>

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при**

**освоении дисциплины/модуля\*:**

- 1) Курс лекций по дисциплине «Технологии программирования»



*\* 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» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент ДМПУ



Каратунов М.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор ДМПУ



Разумный Ю.Н.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор ДМПУ



Разумный Ю.Н.