

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

*ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ  
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере*

**ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

45.03.04 – Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Разработка и программирование интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

**Уровень квалификации выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2021

Язык программирования Ди  
Рабочая программа дисциплины  
Составитель:  
Г.М. Сморкалов

.....

.....

УТВЕРЖДЕНО  
Протокол заседания кафедры МЛиИС.....  
№ 3 от 18.05.2021

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических занятий

## **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Пояснительная записка

#### 1.1. Цели и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* подготовка специалиста, знающего основные понятия языка Ди, а также владеющего основными методами и обладающего навыками разработки программ на языке Ди.

*Задачи:*

- приобретение студентами знаний, требуемых для понимания места языка Ди в современных компьютерных технологиях
- овладение основными приёмами программирования
- выработка у студентов навыков практического использования языка Ди в учебной и будущей профессиональной деятельности

#### 1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Компетенция (код и наименование) <sup>1</sup>	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов	ПК-1.1. Знает теоретические основы построения алгоритмов обработки информации.  ПК-1.2. Умеет описывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов.  ПК-1.3. Имеет практический опыт разработки алгоритмов обработки информации с использованием современных математических методов	Знать: основные идеи, методы и средства программирования на языке Ди Уметь: разрабатывать и отлаживать типовые программы, в том числе, связанные с обработкой текста и анализом данных на языке Ди; читать документацию стандартной библиотеки языка Ди и находить функции и алгоритмы необходимые для реализации интеллектуальных систем Владеть: навыками написания программного кода в текстовом редакторе; использовать компилятор для получения работающей программы

#### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<sup>1</sup> Коды компетенций в таблице должны соответствовать кодам, указанным для данной дисциплины в учебном плане; формулировки компетенций должны соответствовать ФГОС ВО.

Дисциплина «Язык программирования Ди» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик:

- знание основ программирования, алгоритмов и структур данных
- умение использовать математические методы в технических приложениях;
- владение основными методами алгебры.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимы для дальнейшего изучения программирования.

## 2. Структура дисциплины

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 188 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 70ч., промежуточная аттестация 2 ч., самостоятельная работа обучающихся 118 ч.

Курс «Язык программирования Ди» делится на две части:

- «Язык программирования Ди. Часть 1», читается в пятом семестре;
- «Язык программирования Ди. Часть 2», читается в шестом семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се м е ст р	Виды учебной работы (в часах)					Са мо сто яте ль- ная ра бот а	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			контактная						
			Лек ции	Се ми нар	Пр акт иче ски е зан ятия	Лабо ратор ные зан ятия	Пром ежуто ч-ная аттест ация		
	<b>Язык программирования Ди. Часть 1</b>								
1	Место языка программирования Ди в классификации	5				2		2	Оценка выполнения практических заданий
2	Синтаксис языка программирования Ди	5				12		34	Оценка выполнения практических заданий

3	Диапазоны и абстракции структур данных	5				20		34	Оценка выполнения практических заданий
4	Выполнение на этапе компиляции	5				8			Оценка выполнения практических заданий
5	Зачёт с оценкой	5					2		Защита семестрового проекта
	<b>Язык программирования Ди. Часть 2</b>								
6	Асинхронная обработка событий	6				24		24	Семестровый проект
7	Курсовая работа	6						24	Оценка курсовой работы
	Зачёт с оценкой	6				4			Защита итогового проекта
	Итого					70	2	118	

### 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<b>Язык программирования Ди. Часть 1</b>	
1	Место языка программирования Ди в классификации	Парадигмы программирования. Реализация разных парадигм программирования в Ди. Понятие компилятор. Автоматическое управление памятью и сборка мусора.
2	Синтаксис языка программирования Ди	Основные управляющие конструкции. Сравнение с языками Си и Си++. Модули и файлы. Шаблоны классов и шаблоны функций.
3	Диапазоны и абстракции структур данных	Абстракция итератор. Отличие итераторов и диапазонов. Стандартные способы реализации диапазонов. Классификация диапазонов. Алгоритмы стандартной библиотеки на диапазонах.
	<b>Язык программирования Ди. Часть 2</b>	
5	Выполнение на этапе компиляции	Отличия этапа компиляции от этапа выполнения. Вычисление функций на этапе компиляции. Синтаксис примесей. Компиляция регулярных выражений.

		Интроспекция и генерация исходного кода на этапе компиляции.
6	Асинхронная обработка событий	Понятия потока и процесса. Отличие синхронного и асинхронного потока выполнения. Легковесные потоки - волокна. Обмен сообщениями между потоками. Взаимодействие с сетью на основе волокон.

#### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	2	3	4
	<b>Язык программирования Ди. Часть 1</b>		
1.	Место языка программирования Ди в классификации	Лабораторное занятие 1	Обсуждение. Выполнение практических заданий
2.	Синтаксис языка программирования Ди	Лабораторное занятие 2	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 3	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 4	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 5	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 6	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 7	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 8	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 9	Обсуждение. Выполнение практических заданий
3.	Диапазоны и абстракции структур данных	Лабораторное занятие 10	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 11	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 12	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 13	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 14	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 15	Обсуждение. Выполнение практических заданий
		Лабораторное занятие 16	Обсуждение. Выполнение практических заданий

		Лабораторное занятие 17	Обсуждение. Выполнение практических заданий
	<b>Язык программирования Ди. Часть 2</b>		
1.	Выполнение на этапе компиляции	Лабораторное занятие 1	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 2	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 3	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 4	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 5	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 6	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 7	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 8	Творческое решение практических проблемных задач
2.	Асинхронная обработка событий	Лабораторное занятие 9	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 10	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 11	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 12	Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 13	Дискуссия. Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 14	Дискуссия. Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 15	Дискуссия. Творческое решение практических проблемных задач
		Лабораторное занятие 16	Дискуссия. Творческое решение практических проблемных задач



В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивания

<i>Форма контроля</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
	<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
<b>Язык программирования Ди. Часть 1</b>		
Текущий контроль:		
• Домашнее задание	1-2 балла	30 баллов
• Семестровый проект		30 баллов
Промежуточная аттестация (зачёт)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину)		100 баллов
<b>Язык программирования Ди. Часть 2</b>		
Текущий контроль:		
• Домашнее задание		30 баллов
• Курсовая работа		30 баллов
Промежуточная аттестация (зачёт)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину)		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

<b>100-балльная шкала</b>	<b>Традиционная шкала</b>		<b>Шкала ECTS</b>
95 – 100	Отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	Хорошо		C
56 – 67	Удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	Неудовлетворительно	не зачтено	FX

0 – 19			F
--------	--	--	---

## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

<b>Баллы/ Шкала ECTS</b>	<b>Оценка по дисциплине</b>	<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине</b>
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по- существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори-тель-но»/ «зачтено (удовлетвори-тель-но)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет</p>

		<p>необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

### Описание показателей и критериев оценивания с учетом специфики

#### *Текущий контроль*

При оценивании выполнения домашнего задания учитываются:

- знание теоретического материала (0-2 балла);
- правильное написание программы (0-2 балла);
- умение объяснить, как работает программа (0-2 балла).

При оценивании семестрового проекта учитывается:

- полнота выполнения задания (1-10 баллов);
- умение модифицировать программу (1-10 баллов);
- творческий подход к выполнению задания (1-5 баллов).

При оценивании итогового приложения учитывается:

- умение самостоятельной разработки программ (1-10 баллов);
- сложность разработки программы (1-10 баллов);
- творческий подход к выполнению задания (1-5 баллов).

#### *Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)*

При проведении промежуточной аттестации в пятом семестре студент должен защитить семестровый проект и выполнить дополнительные задания к приложению, а также решить две практические задачи и объяснить, как работают программы.

При оценивании защиты семестрового проекта учитывается:

- навыки модификации программы слабые, обработка ошибок производится не везде (1-3 балла);
- имеются трудности в улучшении функциональности (4-7 баллов);

- изменение функциональности производится без затруднений, но обработка ошибок пропускается (8-11 баллов);
- модификация проекта производится свободно, обработка исключений произведена полностью, проект отличается оригинальностью (12-20 баллов).

При оценивании решения задачи учитывается:

- программа не работает, сделана небольшая часть (1-2 балла);
- программа написана по устно описанному алгоритму (3-8 баллов);
- программа работает правильно и написана полностью самостоятельно (9-10 баллов).

При проведении промежуточной аттестации в шестом семестре студент должен защитить итоговое приложение.

При оценивании защиты итогового проекта учитывается:

- навыки модификации программы слабые, обработка ошибок производится не везде (1-3 балла);
- имеются трудности в улучшении функциональности (4-7 баллов);
- изменение функциональности производится без затруднений, но обработка ошибок пропускается (8-11 баллов);
- модификация проекта производится свободно, обработка исключений произведена полностью, проект отличается оригинальностью (12-20 баллов).

При оценивании курсовой работы учитывается:

- оригинальность темы (1-5 балла);
- степень самостоятельности написания программы (1-5 баллов);
- сложность программы (1-5 баллов);
- профессиональный подход к разработке программы (1-10 баллов).
- текст курсовой работы (1-10 баллов).

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 1. Задача “Решение квадратных уравнений”

Создать консольное приложение, запрашивающее у пользователя три коэффициента квадратного уравнения и выдающее решения этого уравнения. Требуется обработать некорректный ввод, а так же случаи отсутствия решений.

#### 2. Задача “Геометрические фигуры”

Создать консольное приложение, выводящее на экран несколько фигур в виде псевдографики, то есть комбинации символов, которая вместе выглядит как фигура. Возможны следующие фигуры: прямоугольник, квадрат, прямоугольный треугольник, прямоугольная рамка (прямоугольник без символов заполнения внутри). Пользователь вводит с клавиатуры тип фигур и их размеры в знаках, а так же символ, которым рисовать фигуры. Программа должна использовать принципы объектно ориентированного программирования и поддерживать возможность простого добавления новых типов фигур.

#### 3. Задача “Кодгольф”

Написать одну функцию на языке Ди, которая на вход принимает строку, содержащую несколько строк с числами, разделёнными пробелами, а возвращает массив чисел, являющихся суммами чисел каждой строки и сумму всех чисел в качестве последнего элемента. Например, вход:

```
2 4 1
3
```

Выход: [7, 3, 10].

Дополнительным условием и критерием оценки является размер исходного кода функции в символах. Решение должно быть менее 100 символов кода на языке Ди, не считая символы перевода строк и строку объявления функции.

#### 4. Задача “Гомоку”

Реализовать игру Гомоку, так же известную как крестики-нолики на большом поле, или пять в ряд. Приложение должно поддерживать игру двух человек за одним компьютером и консольным вводом координат хода каждого игрока. Поле отображается в виде псевдографики и должно иметь размер 15 на 15 клеток. Приложение определяет очередность ходов, а так же детектирует ситуацию пять в ряд, то есть победу одного из игроков.

#### 5. Задача “Сетевая игра Гомоку”

Поддержка игры “Гомоку” для пользователей разных компьютеров, соединённых локальной сетью. Обмен данными между разными копиями приложения осуществляется по протоколу HTTP через центральный сервер.

#### 6. Задача “ИИ Гомоку”

Для сетевой игры гомоку реализовать искусственный интеллект, то есть такое приложение клиент, которое будет самостоятельно, без участия человека, делать ходы в игре. Ходы должны быть осмысленными и искусственный игрок должен уметь выигрывать у игрока-человека начального уровня.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Список источников и литературы

#### а) Основная литература

1. Александреску А. Язык программирования Ди; пер. с англ. — Издательство "Символ-Плюс" 2012 — 536 с.
2. Ali Çehreli Programming in D; на англ. - CreateSpace Independent Publishing Platform; 1 edition (August 19, 2015) — 767с.  
<http://ddili.org/ders/d.en/index.html>

#### б) Дополнительная литература

1. Введение в Ди <https://tour.dlang.org/tour/ru/welcome/welcome-to-d>
2. Сигурд Ф. Шаблоны D: Учебное пособие; пер. с англ. — 170 с.
3. Учебник по языку программирования D ([http://striver00.ru/D/files/D-tutorialspoint\\_ru.pdf](http://striver00.ru/D/files/D-tutorialspoint_ru.pdf); перевод с англ [https://www.tutorialspoint.com/d\\_programming/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/d_programming/index.htm) ).
4. Спецификация языка Ди <https://dlang.org/spec/spec.html>
5. Документация стандартной библиотеки <https://dlang.org/phobos/index.html>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

1. <https://dlang.org>
2. [https://wiki.dlang.org/The\\_D\\_Programming\\_Language](https://wiki.dlang.org/The_D_Programming_Language)
3. <http://dlang.ru/links>

### Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2021 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант



## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине нужен учебный компьютерный класс с

- достаточным количеством объединенных в локальную сеть рабочих станций,
- медиапроектором и экраном.
- маркерной доской,

В классе должны иметься возможности

- подключения ноутбука и стационарного (преподавательского) компьютера к медиапроектору,

- одновременного доступа в Интернет для преподавателя и студентов.

Этим условиям удовлетворяет компьютерный класс ауд. 503, расположенный по адресу 125993, Москва, Миусская пл., д. 6, стр.6, а также компьютерные классы 311 и 706, расположенные по адресу 125993, Москва, Миусская пл., д. 6, стр.2.

### 1. Перечень ПО

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
3	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
5	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
6	DMD 2.081.0	Digitalmars	лицензионное
7	Zoom	Zoom	лицензионное

## 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого от студента требуется представить заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) и личное заявление (заявление законного представителя).

В заключении ПМПК должно быть прописано:

- рекомендуемая учебная нагрузка на обучающегося (количество дней в неделю, часов в день);
- оборудование технических условий (при необходимости);
- сопровождение и (или) присутствие родителей (законных представителей) во время учебного процесса (при необходимости);
- организация психолого-педагогического сопровождение обучающегося с указанием специалистов и допустимой нагрузки (количества часов в неделю).



Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при необходимости могут быть созданы фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно (на бумаге, на компьютере), в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## 9. Методические материалы

### 9.1. Планы практических занятий. Методические указания по организации и проведению

#### *Тема 1 (8 ч.) Базовый синтаксис языка Ди*

*Цель занятия:* Изучить основные синтаксические конструкции языка Ди, научиться писать и запускать простые консольные программы.

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Отличие синтаксиса Ди и Си.
2. Понятие автоматического управления памятью.
3. Создание консольных приложений и использование консольного компилятора.
4. Базовый ввод и вывод в консоль.

Контрольные вопросы:

1. В чём отличие статической и динамической типизации?
2. Чем отличается создание объекта структуры на стеке от создания оператором `new`?
3. Создать консольное приложение "Hello World"
4. Создать консольное приложение "Решение квадратных уравнений"

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://tour.dlang.org>

<https://dlang.org/spec/spec.html>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

#### *Тема 2 (10 ч.) Объектно Ориентированное Программирование в Ди*

*Цель занятия:* изучить подходы к применению парадигмы объектно ориентированного программирования в Ди. Рассмотреть отличия от других реализаций: Си++ и Java.

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Отличия инкапсуляции в Ди.
2. Понятие пакета и спецификатор доступа `package`.
3. Плюсы и минусы множественного наследования.
4. Множественная реализация интерфейсов.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличаются спецификаторы `private` в Ди и Си++?
2. Что такое виртуальный и финальный метод класса?
3. Что такое полиморфизм?
4. Создать консольное приложение "Геометрические фигуры"

### Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://dlang.org/spec/class.html>

<https://tour.dlang.org/tour/en/basics/classes>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

#### *Тема 3 (8 ч.) Шаблоны и обобщённые алгоритмы*

*Цель занятия:* Научиться использовать шаблонные алгоритмы стандартной библиотеки и реализовывать собственные.

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Аргументы этапа компиляции.
2. Типы без имени, которые нельзя назвать.
3. Перегрузка функций.
4. Концепты шаблонов и их участие в перегрузке.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом шаблонная функция может работать с разнотипными данными в статически типизированном языке?
2. Какие накладные расходы (процессора и оперативной памяти) на выполнение шаблонных функций?
3. Создать консольное приложение "Алгоритмы и сортировка".

### Список источников и литературы:

1. Сигурд Ф. Шаблоны D: Учебное пособие; пер. с англ. - 170 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

[http://striver00.ru/D/files/Шаблоны\\_D\\_ru.pdf](http://striver00.ru/D/files/Шаблоны_D_ru.pdf)

<https://tour.dlang.org/tour/en/basics/templates>

<https://dlang.org/phobos/index.html>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

#### *Тема 4 (8 ч.) Диапазоны. Особенности структурной типизации*

*Цель занятия:* Освоить структурную типизацию, изучить отличия от номинативной. Научиться использовать алгоритмы, основанные на структурной типизации, для обработки разных структур данных.

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Номинативная типизация на примере интерфейсов
2. Структурная типизация на примере алгоритмов стандартной библиотеки

3. Определение собственного типа, подходящего для итерирования при помощи `foreach`
4. Понятие диапазонов (Range) и их классификация
5. Унифицированный синтаксис вызова функций (UFCS)

Контрольные вопросы:

1. В чём отличия реализации и использования диапазонов последовательного доступа и произвольного доступа?
2. Объяснить принцип работы программы "Цепь вызовов"
3. Создать консольное приложение "Кодогольф"
4. Создать консольное приложение "Гомоку"

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://habr.com/ru/post/318266/>

<https://tour.dlang.org/tour/en/basics/ranges>

<https://tour.dlang.org/tour/en/gems/uniform-function-call-syntax-ufcs>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

*Тема 5 (8ч.) Выполнение кода на этапе компиляции*

*Цель занятий:* Изучить процесс компиляции и запуска программ на языке Ди. Научиться использовать выполнение на этапе компиляции для генерации однообразного кода.

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Отличие компиляторов и интерпретаторов
2. Выполнение выражений в константах в языке Си
3. Выполнение произвольных функций на этапе компиляции в Ди
4. Генерация кода и использование ключевого слова `mixin`
5. Автоматическая сериализация и разбор данных в разных форматах

Контрольные вопросы:

1. Какие операции не могут быть выполнены на этапе компиляции? По каким причинам?
2. Как задать режим выполнения функции и её нужно выполнить на этапе компиляции или выполнения?
3. Можно ли генерировать код на этапе выполнения?
4. Преобразовать программу "Решение квадратных уравнений" для выполнения на этапе компиляции

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://tour.dlang.org/tour/en/gems/compile-time-function-evaluation-ctfe>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

#### *Тема 6 (8 ч.) Модель компиляции и взаимодействие с Си*

*Цель занятий:* Разобрать модель раздельной компиляции языков Си и Ди, научиться использовать оба языка совместно в одной программе

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Раздельная компиляция файлов в семействе языков Си/Си++ и Ди
2. Соглашения о вызовах функции на примере stdcall
3. Понятие связывания (линковки) приложения при раздельной компиляции
4. Преобразование (mangling) имён при перегрузке функций

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается объявление от определения функции в языке Ди?
2. Как собрать приложение из разрозненных файлов без файла проекта?
3. Создать консольное приложение "Hello C world"

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://dlang.org/spec/interfaceToC.html>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

#### *Тема 7 (14 ч.) Модель многопоточности в Ди*

*Цель занятий:* Изучить встроенные в язык Ди инструменты для разработки многопоточных приложений. Разобрать понятие волокна исполнения и научиться передавать сообщения между разными волокнами

Форма проведения – обсуждение, выполнение практических заданий.

Вопросы для обсуждения:

1. Процессы и потоки в современных операционных системах
2. Событийно ориентированные интерфейсы для работы с вводом и выводом
3. Работа с локальными сетями
4. Виртуальные волокна выполнения (легковесные потоки, Fiber)
5. Передача сообщений между потоками выполнения, абстрагирование от потоков операционной системы

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается синхронное ожидание событий от асинхронного?
2. Чем отличается TCP и UDP
3. Создать консольное приложение "Сетевая игра Гоמוку"
4. Создать консольное приложение "ИИ Гоמוку"

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:  
<https://tour.dlang.org/tour/en/multithreading/thread-local-storage>  
<https://vibed.org>

Материально-техническое обеспечение занятия: компьютерный класс с компьютером для каждого студента и преподавателя, проектор, экран, доска.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Язык программирования Ди» реализуется на отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере.

*Цель дисциплины:* подготовка специалиста, знающего основные понятия языка Ди, а также владеющего основными методами и обладающего навыками разработки программ на языке Ди.

*Задачи:*

- приобретение студентами знаний, требуемых для понимания места языка программирования Ди в современных компьютерных технологиях
- овладение основными приёмами программирования
- выработка у студентов навыков практического использования языка Ди в учебной и будущей профессиональной деятельности

*Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:*

- ПК-1 – способность использовать технические, программные средства и языки программирования для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем;

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

*Знать:*

- основные парадигмы программирования;
- основные идеи, методы и средства программирования на языке Ди.

*Уметь:*

- разрабатывать и отлаживать типовые программы, в том числе, связанные с обработкой текста и анализом данных;
- создавать прототипы информационных и интеллектуальных систем на языке Ди;
- разрабатывать конечные приложения, связанные с реализацией интеллектуальных алгоритмов, на языке Ди.

*Владеть:*

- навыками применения основных идей, методов и средств программирования на языке Ди;
- навыками работы в типовой среде разработки и отладки программ;
- типовыми средствами разработки интеллектуальных систем и представления знаний с использованием языка Ди.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой в пятом и шестом семестрах.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц.