



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИИ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

СОГЛАСОВАНО  
Научный руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Балабанова Л.А.  
(ФИО)  
17 февраля 2023 г.

Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Дремлюга Р.И.  
(ФИО)  
17 февраля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. Декана Факультета промышленных биотехнологий и  
биоинженерии

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Цыганков В.Ю.  
(И.О. Фамилия)  
17 февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Языки и методы программирования  
**Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**  
**Магистерская программа «Биоинформатика и анализ данных»**  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ 19 сентября 2017 г. N 936.

Директор Академии цифровой трансформации канд.техн.наук, профессор Еременко А.С.

Составитель: к.т.н. Еременко А.С., Кленин А.С., ассистент Синягина А.Д., канд.техн.наук, доцент Фищенко Е.С.

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена заседании Академии цифровой трансформации и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена заседании Академии цифровой трансформации и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена заседании Академии цифровой трансформации и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена заседании Академии цифровой трансформации и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена заседании Академии цифровой трансформации и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### *Языки и методы программирования*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной части ОП, Обязательной части, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 110 часов.

Язык реализации: русский.

**Цель:** углубленное изучение классов современных языков и систем программирования, с методами создания приложений с использованием этих языков и систем.

#### **Задачи:**

- углубленное изучение современных классов языков программирования, изучение их особенностей и различий;
- углубленное изучение современных систем программирования;
- получение навыков создания программных средств с использованием современных языков и систем программирования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика»,

«Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», а также к прохождению учебной практики «Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции: ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач
		Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных	Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Знает методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной

профессиональных задач	интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Умеет осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Владеет средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		Умеет применять современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		Владеет современным программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Владеет средствами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Языки и методы программирования» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия, практическое задание.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** углубленное изучение классов современных языков и систем программирования, с методами создания приложений с использованием этих языков и систем.

### **Задачи:**

- углубленное изучение современных классов языков программирования, изучение их особенностей и различий;
- углубленное изучение современных систем программирования;
- получение навыков создания программных средств с использованием современных языков и систем программирования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», а также к прохождению учебной практики «Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции: ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-

исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	
		Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	
		Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	
	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	
		Умеет осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	
		Владеет методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	
	ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач		Знает методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
			Умеет разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

		Владеет средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		Умеет применять современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		Владеет современным программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Владеет средствами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

## **II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование темы дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР			
1.	МОДУЛЬ 1. Принципы программирования на языках высокого уровня	1	8					5		Зачет с оценкой
2.	МОДУЛЬ 2. Обзор языков программирования высокого уровня	1	8					5		
3.	МОДУЛЬ 3. Основы программирования на разных языках	2	9					5		
4.	МОДУЛЬ 4. Алгоритмы программирования	2	9					5		
5.	Практическое задание №1	1			6			8		
6.	Практическое задание №2	1			6			8		
7.	Практическое задание №3	1			8			8		
8.	Практическое задание №4	1			8			8		
9.	Практическое задание №5	1			8			8		
10.	Практическое задание №6	2			6			8		
11.	Практическое задание №7	2			6			8		
12.	Практическое задание №8	2			6			8		
13.	Практическое задание №9	2			6			8		
14.	Практическое задание №10	2			6			8		
15.	Практическое задание №11	2			6			10		
16.	Зачет с оценкой	1, 2								
	<b>ИТОГО:</b>		34		72			110		

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### МОДУЛЬ 1. Принципы программирования на языках высокого уровня

**Тема 1.1.** Парадигмы программирования. Модели разработки программ: водопадная, итерационная. Методы разработки ПО. Способы исполнения программ. Структурное программирование, объектно-ориентированное программирование, императивное программирование, декларативное программирование. Сложность как основополагающая

проблема программирования, а абстракция-конкретизация и прогнозирование-контроль – как основные ортогональные методы борьбы со сложностью. Стили программирования: операционный, ситуационный, функциональный, реляционный, параллельный, объектно-ориентированный.

### **Тема 1.2. Аспекты программирования на языках высокого уровня**

Базовые концепции и принципы с различных позиций (технологической, авторской, математической, семиотической и реализаторской). Управление памятью, ручное и автоматическое управление памятью. Куча. Счётчик ссылок, решение проблемы подсчёта ссылок. Сборка мусора. Компиляция, интерпретация, байт-код. Теория тестирования методом белого ящика, тестирование методом чёрного ящика, unit-тест, стресс-тестирование. Фундаментальные концепции и принципы, воплощенные в современных и перспективных языках программирования. Способы классификации ЯП. Статическая типизация, динамическая типизация, слабая типизация, сильная типизация.

## **МОДУЛЬ 2. Обзор языков программирования высокого уровня**

### **Тема 2.1 История возникновения языков программирования высокого уровня**

Докомпьютерные языки программирования. Появление компьютерных языков программирования. Машинный код, автокод, язык ассемблера. Появление языков программирования высокого уровня. Язык FORTRAN, современное развитие языка. Язык COBOL, влияние на синтаксис SQL. Формализация описания языков программирования. Появление структурного программирования, язык Algol, его основные идеи и версии.

### **Тема 2.2 Классификация языков программирования высокого уровня**

Возникновение языков программирования. Уровень языков программирования. Императивные и процедурные языки. Автокоды, язык Ассемблера, FORTRAN, Lisp, Algol 60, COBOL.

**Тема 2.3 Поколения языков программирования высокого уровня** Второе поколение языков программирования. Структурное программирование. FORTRAN II, Algol 68, PL/1. Интерпретируемые и компилируемые ЯП. Basic. Третье поколение ЯП. Слабая, сильная и строгая типизация. Поддержка модульности. Pascal, Modula, Modula-2, Oberon, С. Перспективы развития в области развития языков программирования.

### **МОДУЛЬ 3. Основы программирования на разных языках**

#### **Тема 3.1. ЯП Python**

Модель выполнения. Модель памяти. Стандартные структуры данных ЯП Python: списки, кортежи, словари, множества. Регулярные выражения. Их использование в ЯП Python. ДКА. Реализация регулярных выражений с использованием НДКА. Конструкции языка. Элементы ФП в ЯП Питон: функции высших порядков, замыкания. Итераторы. Генераторы. Список в ЯП Python. Основные виды типов данных в ЯП Python, list comprehension, множественное присваивание, слайсинг, отрицательные индексы списков в ЯП Python, ассоциативный массив.

#### **Тема 3.2 Регулярные выражения**

Регулярные выражения: определение, проверка принадлежности языку РВ при помощи НДКА. Виртуальное адресное пространство. Лексикографический порядок сравнения строк, сырая строка. ДКА, НДКА. Квантификаторы, множествасимволов, обратные ссылки.

#### **Тема 3.3 ЯП Perl.**

Назначение языка, его классификация. Основные типы данных ЯП Perl (числа, строки, массивы, ссылки). Понятие контекста. Переменные по умолчанию. Управляющие конструкции (if, for, foreach, while, sub). Функции ЯП Perl. Передача параметров в функции. Управляющие конструкции. Работа со строками.

### **МОДУЛЬ 4. Алгоритмы программирования**

#### **Тема 4.1** Программа как единство алгоритма и структуры данных.

Данные базового типа (целые, вещественные, символьные, логические). Определение типов и выражения с данными базового типа в языке программирования. Механизмы приведения типов, система конструируемых типов языка. Статическая типизация, динамическая типизация, слабая типизация, сильная типизация.

#### **Тема 4.2** Структура хранения данных.

Стандартные структуры данных ЯП Python: списки, кортежи, словари, множества. Механизмы хранения и организации данных. Хранение данных и алгоритмы их обработки. Управление памятью, ручное и автоматическое управление памятью. Куча. Счётчик ссылок, решение проблемы подсчёта ссылок. Сборка мусора.

#### **Тема 4.3** Абстрактные типы данных.

Абстрактные типы данных как метод ведения проектирования нетривиальных алгоритмов на более высоком уровне. Переход от описания алгоритма с использованием прикладных или математических понятий к описанию в конкретной системе вычислений. Виртуальное адресное пространство.

#### **Тема 4.4** Алгоритмы обработки данных

Проблематика CS, трудные задачи и эффективные алгоритмы, эквивалентность языков, машина Тьюринга. Описание и анализ основных алгоритмов обработки данных: сортировка данных, поиск образа в строке, алгоритмы обработки графов. Хеширование. Алгоритм двоичного поиска. Алгоритм Кнута, Мориса, Пратта.

#### **Тема 4.5** Динамическое программирование. Жадные алгоритмы

Кубическая динамика: транзитивное замыкание, порядок перемножения матриц, разрезание многоугольника. Жадные алгоритмы, нематроидные. Жадные алгоритмы, приближенные.

#### **Тема 4.6** Графы.

Поиск в глубину: топсорт, проверка двудольности, нахождение компонент связности, сильной связности, поиск циклов. Поиск в ширину, небольшие его обобщения. Алгоритмы; Форд-Беллман. Дейкстра.

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

##### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

**Практическое задание №1** Реализация классических алгоритмов на различных языках высокого уровня, использование разных стилей программирования (операционный, ситуационный, функциональный, реляционный, параллельный, объектно-ориентированный)

**Практическое задание №2** Особенности и базовые концепции языков Симула-67, Смолток, Рефал, Ада, Модула-2, Оберон и пр. Работа со строками на различных этих языках высокого уровня.

**Практическое задание №3** Реализация наследуемости от модульности до объектной ориентации. Разработка алгоритмов средней сложности на различных языках высокого уровня.

**Практическое задание №4** Концепция параллелизма в различных языках высокого уровня.

**Практическое задание №5** Реализация структур данных. Стеки (ближайший меньший, обратная польская запись), очереди, связные списки. Динамические массивы, амортизированная сложность (анализ сложности ближайшего меньшего). Дек. Наивный ассоциативный массив, разные его варианты.

**Практическое задание №6** Алгоритмы сортировки. Задача сортировки. Квадратичные алгоритмы. Условие наличия линейного порядка на элементах. Сортировка слиянием, сортировка списков. Разделяй и властвуй, быстрая сортировка, порядковые статистики. Линейные сортировки: подсчетом, карманная, поразрядная. Алгоритмы Кнута, Мориса, Пратта.

**Практическое задание №7** Алгоритмы поиска. Бинарный поиск.

Тернарный поиск.

**Практическое задание №8** Хеширование. Идея хеширования, представление ключей целыми числами. Проблема коллизий, способы разрешения: таблица, открытая адресация, преодоление кластеризации в открытой адресации. Виды хеш-функций: деление, умножение, универсальное хеширование. Хеш кукушки и Робин-Гуда.

**Практическое задание №9** Деревья. Деревья поиска. Балансировка, AVL-деревья. Другие деревья: Красно-черные, Б-деревья. Рандомизированные деревья. Скип-листы.

**Практическое задание №10** Переборные алгоритмы. Обход дерева решений. Перебор стандартных конфигураций: Перестановок, Размещений и т.д. Перебор разбиений суммы. Коды Грея. NP задачи: рюкзак, Гамильтонов путь. Отсечения.

**Практическое задание №11** Динамическое программирование. LCS, LOS.

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
7.	Модуль 1. – 4 Практическое занятие 1 – 11	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач	УО-1	-
			Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	ПР-11 ПР-7	-

			Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ПР-7 ПР-11	-
8.	Модуль 1. – 4 Практическое занятие 1 – 11	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	УО-1	-
			Умеет осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	ПР-11 ПР-7	-
			Владеет методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	ПР-7 ПР-11	-
9	Модуль 1. – 4 Практическое занятие 1 – 11	ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	УО-1	
			Умеет разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ПР-11 ПР-7	
			Владеет средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных	ПР-7 ПР-11	

			интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач		
10	Модуль 1. – 4 Практическое занятие 1 – 11	ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	УО-1	
			Умеет применять современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ПР-11 ПР-7	
			Владеет современным программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем	ПР-7 ПР-11	
11	Модуль 1. – 4 Практическое занятие 1 – 11	ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	УО-1	
			Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ПР-11 ПР-7	
			Владеет средствами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ПР-7 ПР-11	
12	Модуль 1. – 4 Практическое занятие 1 – 11	ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	УО-1	
			Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ПР-11 ПР-7	
			Владеет методами и средствами разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	ПР-7 ПР-11	
13	Экзамен				УО-1

\* Формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470638>
2. Рублев, В. С. Языки логического программирования : учебное пособие / В. С. Рублев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 125 с. — ISBN 978-5-4497-0927-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102080.html>

3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470923>
4. Иноземцева, С. А. Информатика и программирование : лабораторный практикум / С. А. Иноземцева. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 68 с. — ISBN 978-5-4487-0260-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75691.html>
5. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452333>

#### **Дополнительная литература**

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10971-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472985>
2. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN

- 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456381>
3. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00844-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451972>
4. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451488>
5. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450832>
6. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12338-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451467>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Национальный проект «Цифровая экономика РФ», [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f)
2. Программа поддержки цифровизации малого и среднего бизнеса, <https://xn--h1apajh.xn--p1ai/msp/>
3. Федеральный проект «Цифровая культура», <https://culture.gov.ru/about/national-project/digital-culture/>
4. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда», <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет»

1. Публичный онлайн каталог Научной библиотеки ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
3. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru/>
4. Информационно-правовой портал Гарант.ру <http://www.garant.ru/>
5. Компания «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
7. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
8. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, <https://digital.gov.ru/ru/>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математические методы анализа данных»:

- мультимедийные;
- статистические;

Программное обеспечение: MS word, MS excel, MS Power Point, GNU R, Python.

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям (собеседование, дискуссия), выполнение и защиту практического задания.

Освоение дисциплины «Языки и методы программирования»

предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Языки и методы программирования» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине «Языки и методы программирования» проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
D734, D734а - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийная аудитория - ауд. D734. Компьютерный класс (ауд. D734 - 15 мест; ауд. D734а - 15 мест). - Учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, доступ к Internet, доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning. - Мультимедийное оборудование (ауд. D734): Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta;	IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-

	<p>профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG;</p> <p>подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision;</p> <p>подсистема видеокоммутации;</p> <p>подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления;</p> <p>беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS);</p> <p>- Компьютер (Твердотельный диск – объемом 128 Гб; Жесткий диск – объемом 1000 Гб; Форм-фактор – Tower; Монитор АОС i2757Fm) Модель – M93p 1.</p> <p>Количество посадочных рабочих мест для студентов: ауд. D734 - 24 места; ауд. D734a - 20 мест.</p>	<p>261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г.</p> <p>Office Professional Plus 2019.</p> <p>Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г.</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
<p>D533, D534</p> <p>- помещения для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Компьютерный класс (ауд. D533 - 13 мест; ауд. D534 - 14 мест).</p> <p>- Учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, доступ к Internet, доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning.</p> <p>- Мультимедийное оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectroProjecta;</p> <p>профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG;</p> <p>подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision;</p> <p>подсистема видеокоммутации;</p> <p>подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления;</p> <p>беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS);</p> <p>- Компьютер (Жесткий диск – объем 2000 Гб; Твердотельный диск – объем 128 Гб; Форм-фактор – Tower; Оптический привод – DVDRW, встроенный; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором АОС 28" LI2868POU, модель – 30AGCT01WWP300, Lenovo.</p> <p>Количество посадочных рабочих мест для студентов: D533 - 16 мест; D534 - 24 мест.</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Родительская программа Campus 3 49231495.</p> <p>Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p> <p>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
<p>A1042, аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.;</p> <p>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2);</p> <p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-</p>

	<p>Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--