

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____Н.Н. Лунева
(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(48541)Функциональное программирование

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационных технологий (ИнТех);**

Трудоемкость дисциплины: **2 з.е. (72час)**

Салават 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ ст. преподаватель Дружинская Е.В., ассистент Гаврилов С.В.

Рецензент

_____ доцент, канд. тех. наук Т.М. Левина

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий (ИнТех);, обеспечивающей преподавание дисциплины 29.05.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Информационных технологий (ИнТех) _____ Т.М. Левина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Основы нефтегазового дела; Основы переработки нефти и нефтепродуктов; Основы разработки нефтяных и газовых месторождений; Теория языков программирования; Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Методы трансляции ; Объектно-ориентированное программирование; Операционные системы; Основы нефтегазохимии; Основы нефтепереработки; Преддипломная практика; Технологии бурения и разработки нефтегазовых месторождений; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Трубопроводный транспорт углеводородов

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	2	72	34	38	диф.зачет;
ИТОГО:	2	72	34	38	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	2	72	14	58	диф.зачет;
ИТОГО:	2	72	14	58	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1и-22 Г.-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1и-22 Г.	ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	З(ПК-1и-22 Г.)	Знать: функциональный подход к программированию
		У(ПК-1и-22 Г.)	Уметь: работать с функциональными объектами в среде интерпретатора Lisp
		В(ПК-1и-22 Г.)	Владеть: техниками функционального программирования при построении интеллектуальных алгоритмов

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	34				34								
лекции (всего)	8				8								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	4				4								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	20				20								
контролируемая самостоятельная работа (защита	0												

курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))													
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	38				38								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7				7								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	24				24								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	72				72								

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	14				14								
лекции (всего)	4				4								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	2				2								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	6				6								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ	0												

(при наличии))													
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	58				58								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	17				17								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	34				34								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	72				72								

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Функциональные объекты	4	4	2	6	15	27	З(ПК-1и-22 Г.) У(ПК-1и-22 Г.)
2	Приёмы программирования в функци-	4	4	2	14	23	43	З(ПК-1и-22 Г.) У(ПК-1и-22 Г.)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ональ- ном сти- ле							Г.) В(ПК- 1и-22 Г.)
	ИТОГО:		8	4	20	38	70	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Назва- ние темы (разде- ла)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр ре- зульта- та обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Функци- ональ- ные объекты	4	2	1	3	25	31	З(ПК- 1и-22 Г.) У(ПК- 1и-22 Г.)
2	Приёмы програм- мирова- ния в функци- ональ- ном сти- ле	4	2	1	3	33	39	З(ПК- 1и-22 Г.) У(ПК- 1и-22 Г.) В(ПК- 1и-22 Г.)
	ИТОГО:		4	2	6	58	70	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Функциональные объекты	Функциональ- ный подход в программирова- нии Функция, её определение и свойства. Функ- ция как состав- ляющая програм- мы. Интерпрета- ционный подход в использовании функций в про-	2		1

		граммировании. Функциональная программа. Языки функционального программирования. Интерпретатор Лисп и его версии. Базис Лиспа.			
2	1-Функциональные объекты	Функциональные объекты на примере языка программирования Лисп Атомы и списки. Указатель и связка указателей cons. Список и точечная пара. Селекция и конструктор списочных ячеек. "Ленивое" представление списков с повторением. Базисные функции работы с атомами и списками в Лиспе.	2		1
3	2-Приёмы программирования в функциональном стиле	Символы и ассоциативные списки в функциональной программе Символ как значение и имя объекта. Получение ссылки на объект через связанный символ. А-список и функции обработки ассоциативного списка. Список свойств символа как ассоциативный список. Организация баз знаний на основании списков и связываний. Функции оформления пользовательских диалогов.	2		1
4	2-Приёмы программирования в функциональном стиле	Функциональная рекурсия виды рекурсии в функциональной парадигме: простая, параллельная, взаимная,	2		1

		высшего порядка. Структура рекурсивной функции, реализация через ветвления. Автофункции. Функции с функциональными аргументами (функционалы). Базисные функционалы Лиспа: применяющие, отображающие, замыкания.			
	-	ИТОГО:	8		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Функциональные объекты	1	Функциональные объекты Исследование базисных функций Лиспа. Построение функциональных объектов с помощью конструктора CONS(). Селекция и модернизация списка. Префиксная нотация для записи составных арифметических выражений.	4		1
1-Функциональные объекты	2	Построение объектов-функций Создание и вызов безымянной функции. Связывание лямбды с символом. Логические базис Лиспа.	2		2
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	3	Императивное управление	2		1

		вычисления- ми в Лиспе. Вычисляемые формы. После- довательное связывание LET() и после- довательная форма PROGn(). Ветв- ления IF(), WHEN(), UNLESS(), CASE(), COND(). По- вторения DO(), неявный PROG(), LET(). Управления прерываниями RETURN, TRY, CATCH.			
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	4	Функциональ- ная рекурсия Построение ре- курсивных функций с од- ной / несколь- кими терми- нальной / ре- курсивной вет- кой. Простая, параллельная, взаимная ре- курсии.	4		1
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	5	Функционалы в Лиспе Исследование базисных функционалов Лиспа. По- строение соб- ственных функционалов. Использование замыканий. "Написание ма- кросов.	4		1
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	6	Создание и ра- бота с базой знаний Организация иерархии в базе знаний че- рез связывания символов-эле- ментов списка со значениями и списками свойств. использование а-списков.	4		
-		ИТОГО:	20		6

--	--	--	--	--	--

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Функциональные объекты	1	Функциональные объекты Представление списка в списочной конструкции и обратный перевод. Упрощение конструкции перестановками указателя на существующий фрагмент. Префиксная нотация записи списка. Список как форма записи объекта. Безымянные функции лямбда. Исчисление лямбда-вызова. Конверсия и редукция.	2		1
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	2	Построение функции как объекта Функции одного действия. Функции из последовательности действий. Кусочно-заданные функции. Рекурсивные функции. Простая, параллельная, взаимная рекурсии.	2		1
-		ИТОГО:	4		2

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы
---------------	---------	--------------------

		очная	очно- заочная	заочная
1-Функциональные объекты	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
1-Функциональные объекты	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		13
1-Функциональные объекты	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	4		9
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	подготовка к сдаче зачета, экзамена	4		4
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		21
2-Приёмы программирования в функциональном стиле	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	3		8
-	ИТОГО:	38		58

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Функциональные объекты

Функциональные языки программирования; функциональность современных языков программирования высокого уровня;
лямбда-теория Чёрча как основа функционального подхода к программированию

Раздел 2. Приёмы программирования в функциональном стиле

Рекурсия высшего порядка; программирование макросов; императивное программирование в функциональной парадигме

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Электронная библиотека УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jirbis2/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	Учебный-102	Компьютер в сборе - 10 шт.; Принтер Canon LBP3000; Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	Учебный-102	Компьютер в сборе - 10 шт.; Принтер Canon LBP3000; Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	Учебный-107	Компьютер в сборе 15 шт.; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	Учебный-108	Компьютер в сборе - 16 шт.; Плоттер HP Designjet 500; Принтер HP DeskJet 1220C; Принтер hp LaserJet 5200; Сканер HP 4370; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
5	Учебный-214	Доска интерактивная SMART Boards; ПЭВМ DC 38CD 2 GB/160 SATA/DVD/19"; Учебно-наглядные пособия по дисциплине, набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
6	Учебный-228	Доска интерактивная SMART Boards; ПЭВМ DC 38CD 2 GB/160 SATA/DVD/19"; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
7	Учебный-228	Доска интерактивная SMART Boards; ПЭВМ DC 38CD 2 GB/160 SATA/DVD/19"; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Eclipse Photon	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: Свободное программное обеспечение

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (48541)(48541)Функциональное программированиеНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	4		4	Функциональное и логическое программирование : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019 — Часть 2 — 2019. — 95 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/180077	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ; Для изучения теории;	4		4	Сайбель, П. Практическое использование Common Lisp / П. Сайбель. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 488 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/58686	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	4		4	Комлев, Н. Ю. Полезное программирование : практическое пособие / Н. Ю. Комлев. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 256 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1858789	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ ст. преподаватель Дружинская Е.В., ассистент Гаврилов С.В.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (48541)(48541)Функциональное программирование

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	4		4	Парадигмы программирования. Функциональное программирование. Варианты заданий лабораторных работ : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. ВТИК ; сост. Е. В. Дружинская. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 452 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Dr_uzhinskaia11.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ ст. преподаватель Дружинская Е.В., ассистент Гаврилов С.В.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____ Н.Н. Лунева
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(48541)Функциональное программирование**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72час)

Салават 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ ст. преподаватель Дружинская Е.В., ассистент Гаврилов С.В.

—
Рецензент

_____ доцент, канд. тех. наук Т.М. Левина

—
ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий (ИнТех);, обеспечивающей преподавание дисциплины 29.05.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Информационных технологий (ИнТех);_____ Т.М. Левина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех_____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Функциональные объекты	З(ПК-1и-22 Г.)	функциональный подход к программированию	ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	называет языки и среды программирования, реализующие функциональную парадигму	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
				ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	перечисляет основные особенности функционального подхода к программированию; называет функциональные объекты и техники работы с ними	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		У(ПК-1и-22 Г.)		ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	выполняет конструирование списков и точечных пар; решает задачу селекции списка	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос

				ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	применяет базисные функции языка Лисп для обработки функциональных объектов	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
5	Приёмы программирования в функциональном стиле	В(ПК-1и-22 Г.)		ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	создаёт рекурсивные функции для решения задач принятия решений	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	выполняет программную обработку баз знаний с применением ассоциативных списков и приёмов символьной обработки	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-1и-22 Г.)		ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблем-	перечисляет виды рекурсии	Компьютерное тестирование Письменный и

			ной и предметной областей		устный опрос
			ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	классифицирует рекурсивные функции по стилю построения	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		У(ПК-1и-22 Г.)	ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	использует базисные функции для построения собственных рекурсивных функций обработки символьных данных	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
			ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	разрабатывает собственные рекурсивные функции допустимых в функциональном подходе видов	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тестовый балл 9 и выше оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если тестовый балл от 8 до 9 оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тестовый балл от 7 до 8 оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тестовый балл ниже 7 «зачтено» выставляется обучающемуся, если тестовый балл выше 6 «незачтено» выставляется обучающемуся, если тестовый балл ниже 7
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания работы и обучающийся способен к написанию правильной программы для решения задачи, поставленной преподавателем или способен к написанию программы для решения задачи, поставленной преподавателем, допускается наличие некоторых ошибок оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания работы и при этом обучающийся способен внести корректировки в программу для незначительного изменения ее работы в соответствии с заданием преподавателя или может воспроизвести защищаемое решение задачи без образца решения оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания работы и при этом обучающийся может объяснить, что делает его программа после некоторых изменений, внесенных преподавателем или может прочитать программу другого автора оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа не отвечает критериям выставления оценки "удовлетворительно" и выше «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа отвечает критериям выставления оценки "удовлетворительно" и выше «незачтено» выставляется обучающемуся, если работа не отвечает критериям выставления оценки "удовлетворительно"

				и выше
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если выполнены все задания измерительного материала, при этом дан ответ на все предложенные вопросы, а так же на дополнительные вопросы, заданные в ходе ответа оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если дан ответ на все задания измерительного материала, при этом в ответе допускаются недочёты, не влияющие на понимание темы и исправленные после указания на них преподавателем оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если имеется ответ на 70% вопросов, при условии, что охвачены все темы измерительного материала. При этом в ответе присутствуют ошибки, свидетельствующие о непонимании обучающимся темы вопроса, однако при помощи преподавателя ошибки устраняются оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если ответ не соответствует критерию для выставления оценки "удовлетворительно" и выше <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если ответ соответствует критерию для выставления оценки "удовлетворительно" и выше <i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если ответ не соответствует критерию для выставления оценки "удовлетворительно" и выше

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Функциональный подход к программированию.
2. Функциональная программа.
3. Функциональные объекты: атомы и 5-выражения.
4. Безымянные и именованные функции в функциональной программе.
5. Символы и списки.
6. Логические константы.
7. Базовые функции языка Лист.
8. Блокировка вычислений.
9. Функции ввода и вывода в Лиспе.
10. Управляющие коды.
11. Вычислимые формы языка Лисп: линейные вычисления.
12. Вычислимые формы языка Лисп: циклические вычисления.
13. Вычислимые формы языка Лисп: программирование ветвлений.
14. Вычислимые формы языка Лисп: динамическое управление вычислениям.
15. Предикаты.
16. Рекурсия в Лиспе.
17. Простая рекурсия с несколькими терминальными ветками.
18. Простая рекурсия с несколькими рекурсивными ветками.
19. Параллельная рекурсия с несколькими ветками.
20. Взаимная рекурсия.
21. Рекурсия высших порядков.
22. Функционалы в Лиспе.
23. Автофункции.
24. Функции работы со списками и символами.
25. Ассоциативные списки.
26. Свойства символа.
27. Организация базы знаний на основании а-списков.

1. Функциональный подход к программированию.

Важнейшей характеристикой функционального подхода является то обстоятельство, что всякая программа, разработанная на языке функционального программирования, может рассматриваться как функция, аргументы которой, возможно, также являются функциями.

Функциональный подход породил целое семейство языков, родоначальником которых, как уже отмечалось, стал язык программирования LISP. Позднее, в 70-х годах, был разработан первоначальный вариант языка ML, который впоследствии развился, в частности, в SML, а также ряд других языков. Из них, пожалуй, самым "молодым" является созданный уже совсем недавно, в 90-х годах, язык Haskell.

Важным преимуществом реализации языков функционального программирования является автоматизированное динамическое распределение памяти компьютера для хранения данных. При этом программист избавляется от необходимости контролировать данные, а если потребуется, может запустить функцию "сборки мусора" – очистки памяти от тех данных, которые больше не понадобятся программе.

Сложные программы при функциональном подходе строятся посредством агрегирования функций. При этом текст программы представляет собой функцию, некоторые аргументы которой мож-

но также рассматривать как функции. Таким образом, повторное использование кода сводится к вызову ранее описанной функции, структура которой, в отличие от процедуры императивного языка, математически прозрачна.

Поскольку функция является естественным формализмом для языков функционального программирования, реализация различных аспектов программирования, связанных с функциями, существенно упрощается. Интуитивно прозрачным становится написание рекурсивных функций, т.е. функций, вызывающих самих себя в качестве аргумента. Естественной становится и реализация обработки рекурсивных структур данных.

2. Функциональная программа.

В математике функция отображает объекты из одного множества (множества определения функции) в другое (множество значений функции). Математические функции (их называют чистыми) "механически", однозначно вычисляют результат по заданным аргументам. Чистые функции не должны хранить в себе какие-либо данные между двумя вызовами. Их можно представлять себе черными ящиками, о которых известно только то, что они делают, но совсем не важно, как.

Программы в функциональном стиле конструируются как композиция функций. При этом функции понимаются почти так же, как и в математике: они отображают одни объекты в другие. В программировании "чистые" функции - идеал, не всегда достижимый на практике. Практически полезные функции обычно имеют побочный эффект: сохраняют состояние между вызовами или меняют состояние других объектов. Например, без побочных эффектов невозможно представить себе функции ввода-вывода. Собственно, такие функции ради этих "эффектов" и используются. Кроме того, математические функции легко работают с объектами, требующими бесконечного объема информации (например, вещественные числа). В общем случае компьютерная программа может выполнить лишь приближенные вычисления.

Кстати, бинарные операции "+", "-", "*", "/", которые записываются в выражениях, являются "математическими" функциями над двумя аргументами -- операндами. Их используют настолько часто, что синтаксис языка программирования имеет для них более короткую запись. Модуль `operator` позволяет представлять эти операции в функциональном стиле:

```
>>> from operator import add, mul
>>> print add(2, mul(3, 4))
14
```

3. Функциональные объекты: атомы и s-выражения.

Основу Лиспа составляют символьные выражения, которые называются S-выражениями и образуют область определения для функциональных программ. S-выражение – это основная структура данных в Лиспе.

Примеры S-выражений:

```
(ДЖОН СМИТ 33 ГОДА)
((МАША 21) (ВАСЯ 24) (ПЕТА 1))
```

S-выражение может быть представлено либо атомом, либо списком, которые и являются основными объектами языка Лисп. Они служат как для представления данных, так и для представления программы на языке Лисп.

Атомы – это простейшие объекты Лиспа, из которых строятся остальные структуры.

Атомы бывают двух типов: символьные и числовые.

Символьный атом – последовательность букв и цифр, при этом должен быть по крайней мере один символ, отличающий его от числа, например:

```
ДЖОН АВ13 В54 10А
```

Символьный атом или символ (идентификатор) – это не идентификатор переменной в обычном языке программирования. Символ, как правило, обозначает какой-либо предмет, объект, вещь, действие.

Символьный атом рассматривается как неделимое целое. К символьным атомам применяется только одна операция: сравнение.

Числовой атом – это обыкновенное число, которое является константой:

345

-23

1.247

Список представляет собой заключенную в круглые скобки последовательность выражений языка Лисп, между которыми могут стоять пробелы. Если в списке рядом стоят два атома, то между ними следует поместить хотя бы один пробел.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Задания к лабораторным работам размещены в УМП, указанном в УЛ-2, расположенном по адресу URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/VTIK/Druzhinskaia11.pdf.

Задания проверяют умения и навыки обучающихся по следующим вопросам

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Работа с функциональными объектами

1. Виды Лисп-объектов.
2. Структура списка.
3. Виды атомов в функциональной программе.
4. Предикаты определения типа объекта
5. Базисные функции Лиспа.
6. Селекция списка.
7. Конструирование списочной ячейки.
8. Точечная пара
9. Префиксная нотация инфиксных выражений
10. Управление вычислениями: блокировка и принудительное вычисление.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. Определение функции пользователем

1. Лямбда-список, лямбда-выражение, лямбда-вызов.
2. Символы как объект функциональной программы
3. Символы как объект функциональной программы
4. Связывание символа со значением. Семейство зет.
5. Связывание символа с функцией
6. Функциональные ветвления

Компьютерное тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

ВОПРОСЫ С ЗАКРЫТЫМ ОТВЕТОМ

1. Задание: Функция сточки зрения теории лямбда представляет собой

Ответы

1). правило вычисления 2). Зависимость 3). График 4). Точка 5). тип данных

2. Задание: Основателем лямбда-теории является

Ответы

1). Чёрч 2). Карри 3). Клини Россер 4). Дирихле 5) Фреге

3. Задание: Вычисления в лямбда-теории представляются

Ответы:

1)Линейно 2). Циклически 3). рекурсивно 4). с использованием ветвлений 5). процедурно

4+ Задание: Исходной операцией лямбда- исчисления является

Ответы

1). Аппликация 2) Мультипликация 3). Абстракция 4). Инверсия 5). верификация

5. Задание: Не представляет собой лямбда-терм запись

Ответы

1)xx 2)?x. xx 3.)?ху.ух 4). ?2хуух(?z.z) 5). ху.?ух

6. Задание: Дан лямбда-терм $уху$). Переменные x и y входят в этот терм

Ответы

1). x связно, y - свободно 2). x дважды свободно, λ - связно 3). x - связно и свободно, y - связно 4). x дважды связно, y - свободно 5). x - дважды свободно, y - дважды связно

Аннотация к рабочей программе дисциплины (48541)Функциональное программирование

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1и-22 Г. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта:

-ПК 1.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей

-ПК 1.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта

Результат обучения

Знать:

ПК-1и-22 Г.-3 функциональный подход к программированию

Уметь:

ПК-1и-22 Г.-3 работать с функциональными объектами в среде интерпретатора Lisp

Владеть:

ПК-1и-22 Г.-3 техниками функционального программирования при построении интеллектуальных алгоритмов

Краткая характеристика дисциплины

Функциональные объекты; Приёмы программирования в функциональном стиле;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

2 з.е. (72час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ ст. преподаватель Дружинская Е.В., ассистент Гаврилов С.В.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина