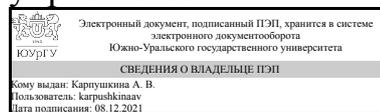


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и
управления



А. В. Карпушкина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.06.02 Функциональное программирование и интеллектуальные системы

для направления 38.03.05 Бизнес-информатика

уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

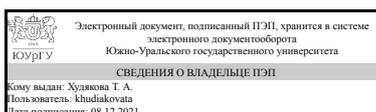
профиль подготовки

форма обучения очная

кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии

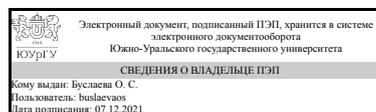
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1002

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. С. Буслеева

1. Цели и задачи дисциплины

Данная дисциплина входит в блок профессиональных дисциплин. Целью преподавания дисциплины является знакомство студентов с альтернативной парадигмой программирования функциональным программированием. Задачами изучения дисциплины являются • раскрыть функциональный подход и функциональные языки для решения практических задач в тех областях, где это представляется удобным и практичным • изучение основных способов представления знаний в ИИС; • показать стиль программирования с высоким уровнем абстракции, научиться эффективно использовать новые функциональные возможности современных императивных языков (LINQ, лямбда-выражения и т.д.).

Краткое содержание дисциплины

В рамках данной дисциплины рассматриваются теоретические основы функционального программирования (лямбда-исчисление, комбинаторная логика), на примере функционального подхода дается представление о некоторых теоретических разделах компьютерных наук (семантика языков программирования, доказательство программ).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	Знать:основные технологии программирования; классы задач, решаемых с помощью ИИС; основные виды ИИС; способы представления знаний в ИИС посредством систем продукции, семантических сетей и фреймов;
	Уметь:формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных ин-формационных систем с использованием интеллектуальных методов
	Владеть:методами и инструментальными средствами разработки программ; работы с основными объектами, явлениями и процессами, связанными с инфор-мационными системами, и использования методов их научного исследования
ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	Знать:основные технологии программирования; классы задач, решаемых с помощью ИИС; основные виды ИИС; способы представления знаний в ИИС посредством систем продукции, семантических сетей и фреймов;
	Уметь:формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных ин-формационных систем с использованием интеллектуальных методов
	Владеть:методами и инструментальными средствами разработки программ; работы с основными объектами, явлениями и процессами,

связанными с инфор-мационными системами, и использования методов их научного исследования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.18 Программирование, Б.1.16 Моделирование бизнес-процессов	ДВ.1.11.01 Эффективность информационных технологий, В.1.11 Управление разработкой информационных систем

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.16 Моделирование бизнес-процессов	Знать: методики описания различных предметных областей; методы анализа и построения бизнес-процессов; основные приемы обследования предприятия для построения бизнес-процессов; Уметь: применять специализированные программные продукты для описания бизнес-процессов; разрабатывать и применять на практике анкеты сбора информации для построения бизнес-процессов; моделировать, анализировать и совершенствовать бизнес-процессы с использованием изученных стандартов, технологий и нотаций моделирования; выделять основные бизнес-процессы на предприятии Владеть: Навыками построения и анализа моделей бизнес-процессов предприятия; навыками консультирования по совершенствованию бизнес-процессов; современным инструментарием для проектирования бизнес-процессов; практическими навыками моделирования, анализа и документирования бизнес-процессов с помощью инструментальных сред
Б.1.18 Программирование	Уметь: разрабатывать приложения и их компоненты на языке программирования С#; знать: языки программирования, архитектуру ИС

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к зачету	20	20
Интеллектуальные системы: решение задач	20	20
Нейронные сети: решение задач	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в функциональное программирование	6	2	4	0
2	Функциональные аспекты современных языков программирования	6	2	4	0
3	Рекурсивные структуры данных - списки и деревья	6	2	4	0
4	Важные приёмы функционального программирования	2	2	0	0
5	Классификация интеллектуальных информационных систем	2	2	0	0
6	Представление знаний в интеллектуальных системах	2	2	0	0
7	Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах	24	4	20	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История языков программирования, Парадигмы про-граммирования, Понятие о функциональном програм-мировании и его особенности, Преимущества функ-ционального подхода, Функциональное програм-мирование в реальных проектах, Понятия об абстракции, аппликации, редукции, Базовые типы данных, Рекур-сия, организация циклов	2
2	2	Функциональные возможности C# 3.0, Функциональ-ное программирования на Python, LINQ	2
3	3	Представление списков в функциональных языках, Основные операции со списками, функции высших порядков, Хвостовая рекурсия, Массивы, многомерные прямоугольные и непрямоугольные массивы, Порядковое представление списков и разреженных матриц, Представление двоичных деревьев и деревьев общего вида, Деревья выражений и абстрактные синтаксические деревья, Деревья поиска, Деревья файловой системы, Другие функциональные структуры данных и абстрактные типы данных	2
4	4	Замыкания и частичное применение функции, Энер-гичные и ленивые (отложенные) вычисления, Генера-торы, Продолжения, Последовательности, Мемоизация	2
5	5	Интеллектуальная информационная система (ИИС). Важнейшие признаки	2

		классификации ИИС. Основные подклассы ИИС: система с интеллектуальным интерфейсом, экспертная система, самообучающиеся системы, адаптивные системы. Составные части архитектуры экспертных систем. Единица знаний, Неопределенность знаний, Механизм вывода, Дедуктивный вывод (от общего к частному), Индуктивный вывод (от частного к общему), Абдуктивный вывод (от частного к частному). Механизм приобретения знаний, Механизм объяснения. Интеллектуальный интерфейс Назначение экспертной системы Статическая экспертная система, Динамическая экспертная система, Аналитическая экспертная система, Синтетическая экспертная система. Классы решаемых задач в экспертной системе: интерпретация, диагностика, прогнозирование, проектирование, планирование, мониторинг, коррекция, управление. Самообучающаяся система, система с индуктивным выводом, нейронная сеть, система, основанная на прецедентах, информационное хранилище (Data Warehouse)	
6	6	Проблемы представления и моделирования знаний. Представления знаний на основе фреймов и семантических сетей. Фреймы: базовый тип, процесс сопоставления, иерархическая структура, сети фреймов, Отношения «абстрактное – конкретное» и «целое – часть». Семантические сети. Продукционные и логические модели. Представления знаний. Продукционные модели. Логические модели представления знаний, исчисление предикатов, индукция, дедукция, процесс стандартизации. Представления и формализация нечетких знаний, операции с нечеткими множествами, нечеткие отношения, нечеткая переменная, нечеткие числа и функции, лингвистические критерии и отношения предпочтения. Нейронные сети: область применения (классификация образов, кластеризация/категоризация, аппроксимация функций, предсказание/прогноз, оптимизация), биологические нейронные сети, модель технического нейрона, архитектура нейронной сети, обучение нейронных сетей: правило коррекции по ошибке, правило Хебба, обучение методом соревнования.	2
7-8	7	Методы вывода и поиска решений в продукционных системах: Методы вывода на основе прямой и обратной цепочек, общие методы поиска решений в пространстве состояний, методы поиска решений в больших пространствах состояний. Выводы на фреймах и в семантических сетях: вывод на фреймах, структура данных фрейма, Процедуры-демоны и присоединенные процедуры, взаимодействие фреймов и правил, вывод во фреймовой системе. Вывод в семантических сетях: структурирование знаний в семантической сети, процедурные семантические сети, вывод в семантических сетях. Вывод в условиях неопределенности: неопределенность, источники неопределенности, вероятностный вывод, байесовский вывод, вывод на основе теории уверенности. Нечеткая логика и приближенные рассуждения. Вывод в нейронных сетях: обработка информации в нейронных сетях, процесс развития искусственных нейронных сетей.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Решение вычислительной задачи на Microsoft Excel, C#, Построение множества Мандельброта, Построение двухмерного и трехмерного графиков функции двух аргументов	4
3-4	2	Программирование в функциональном стиле на C# 3.0	4
5-6	3	Операции со списками, Работа с деревьями	4
7-8	7	Нейрон. Вычисление комбинированного входа нейрона	4

9-10	7	Активационная функция. Изучение роли активационной функции в работе нейрона и типов активационной функции	4
11-12	7	Обучение нейрона. Изучение алгоритма обучения нейрона	4
13-14	7	Создание и обучение нейронной сети. Изучение основных принципов обучения нейронной сети	4
15-16	7	Нейронная сеть для распознавания образов. Создание и обучение нейронной сети для решения задачи распознавания образов	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
нейронные сети: решение задач	Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006.; Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017, гл 5	20
Подготовка к зачету	Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 348 с.	20
Интеллектуальные системы: решение задач	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2017, гл. 17-23	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование проектно-организованных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач	Практические занятия и семинары	группа разбивается на подгруппы. Каждая подгруппа разрабатывает решение конкретной профессиональной задачи	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	Проверка заданий	темы индивидуальных заданий
Все разделы	ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	Проверка заданий	темы индивидуальных заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	зачет	вопросы к зачету
Все разделы	ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	зачет	вопросы к зачету
Все разделы	ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	Тестирование	примеры тестовых заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	Тестирование	примеры тестовых заданий

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка заданий	Студенту выдается задание, которое он должен выполнить в течении семестра (на практических занятиях и самостоятельно). На протяжении семестра студент защищает выполненные задания и отвечает на вопросы по заданию. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60

	ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: - содержание: 2 балла – содержание полностью соответствует теме задания, тема раскрыта полностью; представлена работающая система; 1 балл – содержание задания не полностью соответствует теме и/или раскрыты не все аспекты темы, есть ошибки в системе; 0 баллов – представлена неработающая система. Максимальное количество баллов за защиту доклада – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1	%
зачет	Зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет с 3 вопросами. Время на подготовку отводится 30 минут. За каждый вопрос выставляется баллы. Максимальный балл за вопрос - 5. 5 баллов - студент показывает хорошие знания изученного учебного материала по предложенным вопросам; хорошо владеет основными терминами и понятиями; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий; 4 балла - дан правильный, но краткий ответ на вопрос; 3 балла - дан в общем правильный ответ на вопрос, но с замечаниями; 2 балла - дан неполный ответ на вопрос, но на уточняющие вопросы отвечено; 1 балл - дан неправильный ответ на вопрос, но на уточняющие вопросы даны правильные ответы; 0 -баллов - ответ на вопрос не дан.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Тестирование	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка заданий	темы индивидуальных заданий.docx
зачет	вопросы к зачету по функциональному программированию.docx
Тестирование	примеры тестовых заданий.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронная библиотека Юрайт	Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 348 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469863 (дата обращения: 07.12.2021).
2	Основная литература	Электронная библиотека Юрайт	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469517 (дата обращения: 07.12.2021).
3	Основная литература	Электронная библиотека Юрайт	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 (дата обращения: 07.12.2021).
4	Дополнительная литература	Электронная библиотека Юрайт	Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/485440 (дата обращения: 07.12.2021).

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Borland Developer Studio(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	265 (3)	мультимедийное оборудование для показа презентаций
Практические занятия и семинары	115 (3б)	компьютерный класс с 35 рабочими станциями с требуемым программным обеспечением, мультимедийное оборудование для показа презентаций
Контроль самостоятельной работы	115 (3б)	компьютерный класс с 35 ПК с установленным на них программным обеспечением, мультимедийный комплекс для показа презентаций
Самостоятельная работа студента	115 (3б)	компьютеры с установленным программным обеспечением, с выходом в Интернет
Экзамен	115 (3б)	компьютерный класс с установленной тестирующей программой