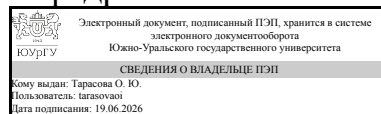


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



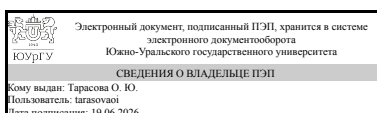
О. Ю. Тарасова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.16.01** Функциональное и логическое программирование  
**для направления 09.03.04** Программная инженерия  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математика и вычислительная техника

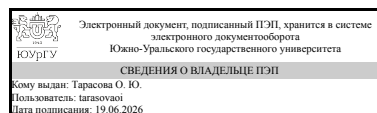
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., заведующий  
кафедрой



О. Ю. Тарасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов двум важным стилям программирования: функциональному и логическому, выяснение взаимосвязи математической логики и программирования, изучение теоретических основ средств декларативного программирования и основных приемов программирования систем искусственного интеллекта, а также использование этих стилей в практике программирования при разработке программных систем. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с использованием функциональной и логической парадигмы для анализа, проектирования и разработки интеллектуальных систем.

## Краткое содержание дисциплины

Функциональное программирование; логическое программирование; логика предикатов; представление знаний. Искусственный интеллект.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Знает: языки функционального и логического программирования Умеет: разрабатывать модели различных классов систем с применением языков функционального и логического программирования. Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения с применением языков функционального и логического программирования.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программная инженерия, Архитектура ЭВМ, Введение в искусственный интеллект, Нейронные сети	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Программная инженерия	Знает: методы сбора и обобщения информации о функционировании систем; формирования требований к системе; основные критерии качества систем; методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем, методы и

	<p>средства проектирования программного обеспечения, языки спецификации требований; основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения; основной инструментарий для обеспечения качества разработки. Умеет: формировать требования к системе; проводить тестирования работоспособности и качества функционирования систем, применять UML для описания требований к программе и описания архитектуры программной системы, проводить сбор требований к программному обеспечению (интервьюирование, анкетирование, наблюдение, изучение, нормативной базы, прототипирование); использовать адекватные метрики качества как средство оценки качества проектирования, оценивать соответствие результатов проектирования поставленным целям; модифицировать проекты, используя продуманные подходы к управлению изменениями Имеет практический опыт: формирования требований к программной системе, анализа предметной области, а также проектирования и реализации приложений, оценки качества программного обеспечения; расчета характеристик надежности программного обеспечения; восстановления дизайна программного обеспечения.</p>
Архитектура ЭВМ	<p>Знает: классификацию, назначение, принципы построения и функционирования основных устройств цифровых ЭВМ и систем в целом, классификацию, назначение, принципы построения и функционирования основных устройств цифровых ЭВМ и систем в целом, терминологию в данной Умеет: проектировать и выполнять настройки вычислительных устройств, оценивать характеристики ВС и выбирать ее архитектуру для решения задач , проектировать и выполнять настройки вычислительных устройств, оценивать характеристики ВС и выбирать ее архитектуру для решения задач заданной Имеет практический опыт: анализа архитектуры ЭВМ и самостоятельного выбора архитектуры ЭВМ для различного класса задач , анализа архитектуры ЭВМ и самостоятельного выбора архитектуры ЭВМ для различного класса задач</p>
Введение в искусственный интеллект	<p>Знает: определение интеллектуальных систем, структуру статических и динамических экспертных систем; методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений Умеет: применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов; разрабатывать и</p>

	программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, Имеет практический опыт: применения прикладных интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений
Нейронные сети	Знает: архитектуру классических нейросетевых моделей; алгоритмы обучения нейронных сетей; способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач. Умеет: конструировать нейронные сети; обучать нейронные сети; применять нейронные сети для решения прикладных задач Имеет практический опыт: моделирования нейронных сетей

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 70,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	73,5	73,5	
Оформление практических работ	28,5	28,5	
Изучение тем не вынесенных в лекционный блок	21	21	
Подготовка к экзамену	24	24	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Функциональное программирование	38	6	32	0
2	Логическое программирование	16	14	2	0
3	Представление знаний. Искусственный интеллект.	6	4	2	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1-3	1	Основные концепции парадигм функционального и логического программирования. История языков Lisp и Пролог.	6
4-5	2	Логическое программирование и язык Пролог. Синтаксис Пролог-программы. Правила, структуры, атомы, операторы и списки. Арифметика в языке Пролог.	4
6	2	Отсечение и отрицание. Встроенные предикаты классификации термов. Встроенные предикаты для работы с утверждениями, структурами, ввода и вывода. Встроенные предикаты порождения решений	2
7-8	2	Логика предикатов первого порядка. Метод резолюции. Факторизация. Хорновские предложения и язык Пролог. Логическая программа. Спецификация. Вычисляемое отношение.	4
9-10	2	Частичная правильность и полнота логической программы (достаточные условия). Разрешимость программы. Правильность логических алгоритмов (достаточные условия). Верификация программ. Синтез программ.	4
11	3	Способы представления знаний. Нечеткая логика. Принципы построения экспертных систем.	2
12	3	Системы автоматического доказательства теорем. Эвристические алгоритмы.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Функции, операторы, базовые типы	2
2	1	Рекурсия. Локальные связывания и правила отступов	2
3	1	Основы программирования. Параметрический полиморфизм	2
4	1	Классы типов. Стандартные классы типов. Нестрогая семантика. Модули и компиляция	2
5	1	Списки. Функции для работы со списками. Генераторы списков. Правая свертка. Левая свертка и ее сравнение с правой. Родственные сверткам функции	2
6	1	Типы данных. Перечисления. Типы произведений и сумм произведений. Синтаксис записей	2
7	1	Типы с параметрами. Рекурсивные типы данных. Синонимы и обертки для типов	2
8	1	Монады. Класс типов Functor и законы для него. Определение монады	2
9	1	Монада Identity. Список и Maybe как монады. Монада IO, Reader, Writer. Монада State	2
10	1	Аппликативные функторы. Представители класса типов Applicative. Аппликативный парсер. Композиция на уровне типов	2
11	1	Управление эффектами. Класс типов Foldable. Класс типов Traversable. Законы и свойства класса Traversable	2
12	1	Связь классов Monad и Applicative. Классы типов Alternative и MonadPlus	2
13	1	Монады и эффекты. Монада Except. Монада Cont	2
14	1	Трансформеры монад. Трансформер ReaderT. Трансформер WriterT	2
15	1	Трансформер StateT. Трансформер ExceptT	2
16	1	Неявный лифтинг. Задачи на трансформеры	2
17	2	Логические задачи. Простейшие программы на Прологе	2
18	3	Искусственный интеллект. Грамматический разбор предложения. Игры на Прологе	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление практических работ	Учебно-методические материалы в электронном виде 1, 2, 3 Методические пособия для СРС, 1	8	28,5
Изучение тем не вынесенных в лекционный блок	Учебно-методические материалы в электронном виде 1, 2, 3 Методические пособия для СРС, 1	8	21
Подготовка к экзамену	Учебно-методические материалы в электронном виде 1, 2, 3 Методические пособия для СРС, 1	8	24

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Простейшие функции	1	3	Каждое выполненное задание блока "Простейшие функции" оценивается в 1 балл	экзамен
2	8	Текущий контроль	Множественные функции	1	5	Каждое выполненное задание блока "Множественные функции" оценивается в 1 балл	экзамен
3	8	Текущий контроль	Функции высших порядков	1	6	Каждое выполненное задание блока "Функции высших порядков" оценивается в 2 балла	экзамен
4	8	Текущий контроль	Нетривиальные функции	1	8	Каждое выполненное задание блока "Нетривиальные функции" оценивается в 2 балла	экзамен
5	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	"отлично" - Студент знает основы функционального и логического подхода. Их особенности и приемы программирования. Умеет программно решать задачи используя парадигму декларативного программирования "хорошо" - Студент знает общие сведения функционального и логического подхода. Ориентируется в приемах декларативного	экзамен

					<p>программирования. Умеет программно решать задачи используя парадигмы функционального или логического программирования</p> <p>"удовлетворительно" - Студент знает основные термины и обозначения в функциональном и логическом подходе. Ориентируется в программной реализации решения задач, использующей парадигмы функционального или логического программирования</p> <p>"неудовлетворительно" - Студент не знает основные термины и обозначения в функциональном и логическом подходе. Не ориентируется в программной реализации решения задач, использующей парадигмы функционального или логического программирования</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Проверка успешного усвоения студентом учебного материала практических занятий в форме опроса (билет с двумя вопросами). Опрос проходит в устной форме	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: языки функционального и логического программирования	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: разрабатывать модели различных классов систем с применением языков функционального и логического программирования.	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения с применением языков функционального и логического программирования.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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:

1. Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. науч. журн. Южно-Уральский гос. ун-т

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Подбельский, В. В. Язык С#. Базовый курс [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Програм. инженерия" и др. направлениям / В. В. Подбельский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2015. - 407 с. : ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Подбельский, В. В. Язык С#. Базовый курс [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Програм. инженерия" и др. направлениям / В. В. Подбельский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2015. - 407 с. : ил.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Душкин, Р.В. Функциональное программирование на языке Haskell. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 609 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1247">http://e.lanbook.com/book/1247</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Душкин, Р.В. 14 занимательных эссе о языке Haskell и функциональном программировании. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1275">http://e.lanbook.com/book/1275</a>
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Цуканова, Н.И. Теория и практика логического программирования на языке Visual Prolog 7. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Н.И. Цуканова, Т.А. Дмитриева. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 232 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/11847">http://e.lanbook.com/book/11847</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Шрайнер, П.А. Основы программирования на языке Пролог [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 213 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/100322">https://e.lanbook.com/book/100322</a> . — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -GNU Prolog (компилятор языка программирования Пролог)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	203 (3)	ПК в составе (12 шт): Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J. Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White. Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2. Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT; Системный блок (1 шт): "Стандарт" * (без фильтра для ethernet, без считывателя); Монитор (1 шт): MONITOR Acer V193WV Cb; Проектор (1 шт) Acer X1263; Проекционный экран (1 шт).
Лабораторные занятия	203 (3)	ПК в составе (12 шт): Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J. Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White. Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2. Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT; Системный блок (1 шт): "Стандарт" * (без фильтра для ethernet, без считывателя); Монитор (1 шт): MONITOR Acer V193WV Cb; Проектор (1 шт) Acer X1263; Проекционный экран (1 шт).