

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета



Фисонова Л.Р.

« 03 » июля

2019



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 ЛОГИЧЕСКОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки — 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки — Компьютерные технологии

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Логическое и функциональное программирование» является формирование и развитие у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области прикладной математики и информатики, позволяющих подготовить конкурентоспособного выпускника для соответствующей сферы, готового к инновационной творческой реализации в области системного программирования и компьютерных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Логическое и функциональное программирование» относится к дисциплинам (модулям) по выбору 2 (ДВ.2) части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения предмета.

Требованием к «входным» знаниям, умениям и готовностям, необходимым при освоении дисциплины «Логическое и функциональное программирование», является усвоение обучающимся школьного предмета «Информатика» и дисциплины «Основы информатики».

Дисциплина «Логическое и функциональное программирование» базируется на изучении дисциплин: «Алгоритмы и алгоритмические языки», «Математическая логика», «Языки и методы программирования».

Освоение дисциплины «Логическое и функциональное программирование» необходимо как предшествующее для освоения дисциплин: Архитектура компьютеров, Языки и методы программирования, Объектно-ориентированные языки и системы программирования, Кроссплатформенное программирование, Имитационное моделирование, Имитационное моделирование, Нейронные сети, Компьютерная графика, Проектирование информационных систем, Технологии разработки программного обеспечения и практик: Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая), Производственная практика (преддипломная).

3. Результаты освоения дисциплины «Логическое и функциональное программирование»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-2	Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и языков программирования и компьютерной техники	ПК-2.1. Анализирует возможности современных информационных технологий и языков программирования и компьютерной техники ПК-2.2. Аргументирует использование инструментальных средств и методов создания и исследования математических моделей ПК-2.3. Разрабатывает и реализует алгоритмы построения математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	Знать: основные концепции и факты математики, которые используются при программном решении задач Уметь: применять математические знания при программировании Владеть: основными методами программирования на декларативных языках

ПК-3	Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии	ПК-3.1. Анализирует возможности современных языков программирования и методов параллельной обработки данных	Знать: о способах приобретения новой информации в области объектно-ориентированного проектирования программного обеспечения с помощью унифицированного языка моделирования UML.
		ПК-3.2. Формулирует решение прикладных задач в профессиональной сфере деятельности	Уметь: использовать возможности информационной среды в сфере сбора и представления новой информации для решения задач в области объектно-ориентированного проектирования и анализа программного обеспечения
		ПК-3.3. Использует пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии при решении задач профессиональной деятельности	Владеть: методами приобретения новой научной информации в области проектирования и анализа программного обеспечения с помощью унифицированного языка моделирования UML.

4. Структура и содержание дисциплины «Логическое и функциональное программирование»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Наименование	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа				Самостоятельная работа			Собеседование	Контроль выполнения домашнего задания
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к выполнению лабораторных работ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Раздел 1. Функциональная и логическая парадигмы программирования	6	1-4	12	4	8	1,95	16	10	6		
1.1	Декларативный подход в программировании	6	1	1	1			2	2		1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.2	Основные понятия функциональных языков. Базовые функции	6	1	1	1			3	3		1	
1.3	ЛБ 1. Создание консольных приложений в LISP	6	1-2	4		4		3		3		2
1.4	Функции в функциональном программировании	6	2	1	1			2	2		2	
1.5	Рекурсивные функции	6	2	1	1			3	3		2	
1.6	Лб 2. Домены пользователя	6	3-4	4		4		3		3		3
2	Раздел 2. Логические методы программирования	6	3-17	35	13	26		39,1	15,05	24		
2.1	Введение в логическое программирование	6	3-4	2	2			2	2		3	
2.2	Основные понятия языка LISP	6	5-6	2	2			2	2		5	
2.3	Лб 2. Предикаты пользователя	6	5-6	4		4		3		3		5
2.4	Правила поиска в языке LISP	6	7-8	1	1			1	1		7	
2.5	Лб 3. Не рекурсивные правила	6	7	2	2			3		3		7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.6	Простые и составные объекты данных	6	9-10	1	1			1,05	1,05		9	
2.7	Лб 4. Рекурсивные правила	6	8-9	4		4		3		3		8
2.8	Организация повторов в языке LISP	6	11-12	2	2			3	3		11	
2.9	Лб 5. Строковые предикаты	6	10-11	4		4		3		3		10
2.10	Рекурсивные структуры данных	6	13-15	2	2			3	3		14	
2.11	Лб 6. Списочные предикаты	6	12-13	4		4		3		3		12
2.12	Внутренняя база фактов	6	16-17	1	1			3	3		16	
2.13	Лб 7. Внутренняя база фактов	6	14	2		2		3		3		14
2.14	Лб 8. Обходы графов	6	15-16	4		4		3		3		15
2.15	Лб 9. Объектно-ориентированное программирование в LISP	6	16-17	4		4		3		3		16
	Итого акад. часов	108		52,95	17	34	1,95	55,05	25,05	30	Промежуточная аттестация	
Форма											Семестр	
Зачет с оценкой											6	

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Функциональная и логическая парадигмы программирования

Тема 1.1. Декларативный подход в программировании как альтернатива процедурной парадигме

Функциональное и логическое программирование как научная дисциплина. Декларативные и процедурные способы представления знаний. Понятие декларативного программирования. Две семантики декларативных языков. Область применения языков функционального и логического программирования.

Тема 1.2. Основные понятия функциональных языков. Базовые функции

О языках функционального программирования. Особенности функционального программирования. Понятие строго функционального языка. Примеры функциональных языков программирования. Атом, выражение, список. Селекторы, конструкторы и предикатные функции. Функции конструирования списков.

Тема 1.3. Функции в функциональном программировании

Описание функций Неименованные функции, лямбда-определение и лямбда-вызов. Именованные функции, виды описаний именованных функций.

Тема 1.4. Рекурсивные функции

Способы организации рекурсии. Требования к рекурсивным функциям. Виды условий завершения рекурсивных вызовов.

Раздел 2. Логические методы программирования

Тема 2.1. Введение в логическое программирование

Определения базовых понятий: логическая программа, факт, правила и целевое утверждение. Правило резолюции и логический вывод. Вычисление цели логической программой и абстрактный интерпретатор логических программ. Означивание цели и значение логической программы. Общие сведения о языках логического программирования. Области применения языка логического программирования LISP.

Тема 2.2. Основные понятия языка LISP

Основные элементы языка. Предложения: факты и правила. Запросы. Предикаты. Переменные и константы. Цели. Проблемы, связанные с использованием отрицания и предиката отсечения.

Тема 2.3. Правила поиска в языке LISP

Сопоставление. Возвраты. Использование встроенных предикатов fail и not. Отсечение. Декларативный смысл LISP-программы. Процедурная семантика.

Тема 2.4. Простые и составные объекты данных

Простые объекты информации: переменные, константы, атомы. Составные объекты данных и функторы. Сопоставление составных объектов. Объявление типов составных объектов. Сопоставление составных объектов. Объявление типов составных объектов. Составные объекты смешанных типов.

Тема 2.5. Организация повторов в языке LISP

Поиск с возвратом. Использование отката с петлями. Рекурсивные правила. Хвостовая рекурсия. Способы задания хвостовой рекурсии.

Тема 2.6. Рекурсивные структуры данных

Представление списков. Операции над списками. Сортировка. Рекурсия в списках. Структурные списки. Поиск всех решений для цели. Дерево двоичного поиска. Рекурсия в информационных структурах. Деревья в информационных структурах.

Тема 2.7. Внутренняя база фактов

Объявление внутренней базы фактов. Использование внутренних баз фактов. Обновление внутренней базы фактов. Занесение фактов во время выполнения программы. Считывание фактов из файла. Удаление фактов во время выполнения программы. Удаление нескольких фактов сразу. Сохранение базы фактов во время работы программы. Работа с фактами как с термами.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины «Логическое и функциональное программирование» при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие в том числе активные и интерактивные формы занятий.

- Проведение интерактивной лекции, демонстрирующей сравнение структуры императивной и декларативной программы (Тема 2.1. Введение в логическое программирование).
- Проведение проблемной лекции (Тема 2.6. Рекурсивные структуры данных).

При изучении дисциплины «Логическое и функциональное программирование» используются активные и интерактивные технологии обучения, такие как:

- кейс-технология (Тема 1.4. Рекурсивные функции).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, коллоквиумы) и индивидуальную работу студента,

выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет» на факультете ВТ университета.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- подготовка к лабораторной работе;
- выполнение индивидуального задания по лабораторным работам;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче экзамена.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения. возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

В качестве других видов контактной работы запланированы консультации при подготовке и проведении текущей и промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы студентов и, при необходимости, при проведении аудиторных занятий используются /могут быть использованы дистанционные образовательные технологии

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

План самостоятельной работы студентов

№ нед	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1.1 Декларативный подход в программировании	Подготовка к аудиторному занятию	Проанализировать возможности использования функциональной и логической парадигмы программирования.	1-4	2
1	1.2 Основные понятия функциональных языков. Базовые функции	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть примеры функциональных языков программирования.	1-4	3
1-2	1.3 ЛБ 1.Создание консольных приложений в LISP	Подготовка к лабораторной работе	Ознакомиться с созданием консольных приложений в LISP	5	3
2	1.4 Функции в функциональном программировании	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть примеры описания функций в языках программирования.	1, 4	2
2	1.5 Рекурсивные функции	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть примеры описания рекурсивных функций в языках программирования.	1-3	3
3-4	1.6 Домены пользователя	Подготовка к аудиторному занятию	Ознакомиться с объявлением доменов пользователя в Prolog	5	3
3-4	2.1 Введение в логическое программирование	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть базовые понятия, используемые в декларативном программировании: логическая программа, факт, правило.	1-4	2

1	2	3	4	5	6
5-6	2.2 Основные понятия языка LISP	Подготовка к аудиторному занятию	Ознакомиться с основными понятиями языка LISP: факты, предикаты	1-4	2
5-6	2.3 ЛБ 2. Предикаты пользователя	Подготовка к аудиторному занятию	Ознакомиться с объявлением предикатов пользователя в LISPe	5	3
7-8	2.4 Правила поиска в языке LISP	Подготовка к аудиторному занятию	Ознакомиться с правилами поиска в LISPe	5	1
7	2.5 ЛБ 3. Не рекурсивные правила	Подготовка к лабораторной работе	Ознакомиться с объявлением не рекурсивных правил в LISPe	5, 6	3
9-10	2.6 Простые и составные объекты	Подготовка к аудиторному занятию	Ознакомиться с объявлением простых и составных объектов	1,5,7	1,05
8-9	2.7 ЛБ 4. Рекурсивные правила	Подготовка к лабораторной работе	Ознакомиться с использованием рекурсивных правил в LISPe	4, 5	3
11-12	2.8 Организация повторов в языке LISP	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть возможности формирования различного вида запросов в программе	5,7,9	3
10-11	2.9 ЛБ 5. Строковые предикаты	Подготовка к лабораторной работе	Решить задачу: подсчитать количество цифр в строке	3, 5, 8	3
13-15	2.10 Рекурсивные структуры данных	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть основные действия со списками в языке LISP	2, 5, 10	3
12-13	2.11 ЛБ 6. Списочные предикаты	Подготовка к лабораторной работе	Решить задачу: «перевернуть» список	3, 5, 7	3
16-17	2.12 Внутренняя база данных	Подготовка к аудиторному занятию	Рассмотреть основные действия по обработке внутренних баз данных в языке LISP	1, 4	3

1	2	3	4	5	6
14	2.13 ЛБ 7 Внутренняя база данных	Подготовка к лабораторной работе	Создать СУБД «Факультет», содержащую данные о студентах в виде: <фамилия> <группа> Сервис СУБД: 1. Добавление записи в БД на диске. 2. Удалять запись об определенном студенте в БД. 3. Выводить содержимое БД на экран. 4. Выводить сведения о студентах определенной группы. 5. Осуществлять выход из СУБД.	1, 4, 7	3
15-16	2.14 ЛБ 8. Обходы графов	Подготовка к лабораторной работе	Ознакомиться с реализациями обходов в глубину и в ширину на LISPe	2, 5, 11	3
16-17	2.15 ЛБ 9. Объектно-ориентированное программирование в LISP	Подготовка к лабораторной работе	Ознакомиться с реализацией основных понятий объектно-ориентированного программирования в LISP	5, 7, 14	3

6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным занятиям,
- выполнение индивидуального задания,
- оформление отчётов по лабораторным работам,
- подготовка к зачету,
- подготовка к выполнению курсового проекта

работа с конспектом лекций и изучение литературы при подготовке к лабораторным работам.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: проверка выполнения индивидуального задания на лабораторной работе	Разделы 1 – 2	ПК-2, ПК-3
2	Текущий: собеседование при защите лабораторных работ	Разделы 1 – 2	ПК-2, ПК-3

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Логическое и функциональное программирование».

Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля смотри ЭИОС (<http://moodle.pnzgu.ru>) в разделе Оценочные средства по дисциплине в курсе «Логическое и функциональное программирование».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Логическое и функциональное программирование»

а) основная литература:

1. Зыков С. Введение в теорию программирования. Функциональный подход: курс лекций НОУ Интуит <http://www.intuit.ru/studies/courses/39/39/info>
2. Сошников Д. Логическое программирование: курс лекций НОУ Интуит <http://www.intuit.ru/studies/courses/558/414/info>
3. Сошников Д. Функциональное программирование: курс лекций НОУ Интуит <http://www.intuit.ru/studies/courses/471/327/info>
4. Функциональное и логическое программирование : учебное пособие / А. Л. Ездаков. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 119 с. (5)
5. Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А. Теория и практика логического программирования на языке LISP в. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 232 с. ЭБС Лань http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11847
6. Шрайнер П. Основы программирования на языке LISP: курс лекций НОУ Интуит <http://www.intuit.ru/studies/courses/44/44/info>

б) дополнительная литература:

7. Адаменко А.Н., Кучуков А.М. Логическое программирование и LISP. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 992 с.
8. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG: пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 640 с.
9. Ин Ц., Соломон Д. Использование Турбо-LISPа: пер. с англ.. М.: Мир, 1993. – 608 с.
10. Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке LISP. М. Мир, 1990.- 154 с.
11. Хювенен Э., Сеппянен И. Мир ЛИСПа. В 2 т. - М.: Мир, 1990.
12. Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование. - М.: Мир, 1993.
13. Хендерсон П. Функциональное программирование. Применение и реализация. - М.: Мир, 1983.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

	Название	Электронный адрес	Содержание
	Информатика и программирование шаг за шагом: Язык программирования LISP	http://it.kgsu.ru/Lisp/oglav.html	Электронный учебник по языку Лисп
	Основы логического и функционального программирования	http://ermak.cs.nstu.ru/flp/flp_book/index.html	Электронное учебное пособие «Основы логического и функционального программирования», автор Новицкая Ю.В., Новосибирск, 2007 г.
	Введение в программирование на Лиспе	http://www.intuit.ru/department/pl/lisp/	Учебный курс от интернет-университета Интуит
	Парадигмы программирования	http://www.intuit.ru/department/se/paradigms/15/4.html	Учебный курс от интернет-университета Интуит

в) программное обеспечение

Все работы выполняются на персональных компьютерах под управлением ОС Windows XP/7/10 в LISP.

Рабочая программа дисциплины «Логическое и функциональное программирование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9.

Программу составил:

Горюнов Ю.Ю., доцент кафедры КТ 
(подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерные технологии»

Протокол № 12 от « 26 » июня 2019 года


Зав. кафедрой КТ

д.т.н., профессор  Горбаченко В.И.

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 10 от « 08 » июня 2019 года

Председатель методической комиссии
факультета вычислительной техники

 Глотова Т.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой