

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональное и логическое программирование

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование и закрепление системного подхода при разработке программ с применением функциональной и логической парадигм программирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение средств и методов создания программ с применением мультипарадигмальных языков программирования;
- получение представления о сравнительном анализе языков программирования;
- освоение некоторых конструкций и методов логического и функционального программирования;
- приобретение обучающимися навыков работы над решением системных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы программирования;
- Программирование.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные технологии программирования;
- Проектирование информационных систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя со-	ПК-1.1 Проводит анализ предметной области, осуществляет сбор и подготовку данных, описывает бизнес-процессы объ-	– знать: современные тенденции и паттерны программирования. – уметь: применять паттерны функци-

временные инструментальные средства и технологии	екта информатизации, проводит мониторинг новых информационных технологий	онального и логического программирования. – владеть: навыками составления программ с использованием рекурсивных вызовов, монад и лямбда-исчислений.
	ПК-1.2 Реализует все этапы проектирования баз данных и программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и технологий	– знать: основы технологии программирования в программных средствах, используемых в современных декларативных языках. – уметь: разрабатывать и тестировать программы с применением программных средств, используемых в современных декларативных языках. – владеть: методами построения программ на основе языков логического и функционального программирования.
	ПК-1.3 Проводит мониторинг работы баз данных и программного обеспечения автоматизированными средствами, анализирует статистические данные, формирует выводы об эффективности работы БД и ПО	– знать: способы и подходы к написанию программ, эффективно использующих аппаратные средства. – уметь: составлять алгоритмы программ, эффективно использующих аппаратные средства. – владеть: навыками программирования программ, эффективно использующих аппа-

			ратные средства.
		ПК-1.4 Управляет вычислительными ресурсами, работает с системами хранения и обработки данных	<ul style="list-style-type: none"> – знать: способы обработки и хранения данных. – уметь: самостоятельно осуществить подбор методов обработки и хранения данных . – владеть: навыками применения современных технологий обработки и хранения данных .
		ПК-1.5 Осваивает и внедряет в практику новые информационные технологии для перспективного развития и администрирования вычислительных систем	<ul style="list-style-type: none"> – знать: технологии разработки алгоритмов и программ в современных языках программирования, методы и уровни представления данных. – уметь: самостоятельно осуществлять и обосновать выбор представления данных и методов обработки данных для решения поставленной задачи. – владеть: навыками использования технологий разработки алгоритмов и программ в современных языках программирования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим

работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		108	108
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Функциональное программирование;

Тема 1.1 Декларативное программирование (Современные концептуальные подходы в программировании. Компьютерная модель Фон-Неймана и ее недостатки. Декларативное программирование как концепция.);

Тема 1.2 Введение в функциональное программирование (Функциональный взгляд на вычисления. Функция как «черный ящик». Чистые функции. Функциональность.);

Тема 1.3 Функциональные основы языка Python (Типы и структуры данных. Синтаксис и семантика. Выражения. Директивы. Функциональное программирование на языке Python. Интерпретаторы. Генераторы. Обработка исключений. Регулярные выражения.);

Тема 1.4 Рекурсия. Функции более высокого порядка (Рекурсия как способ программирования повторяющихся вычислений и функций, определяемых через самих себя. Отличие рекурсии и простого цикла. Простая рекурсия. Примеры рекурсивных функций. Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения.);

Тема 1.5 Математические основы языка Python (Лямбда-исчисление как формальная система. Синтаксис и семантика лямбда-исчисления. Вычисление лямбда-выражений. Подстановка, конверсия, равенство. Рекурсивные выражения. Комбинаторы. Чистое лямбда-исчисление. Лямбда-выражения в Python. Лямбда-вызов.);

Раздел 2 Логическое программирование;

Тема 2.1 Введение в логическое программирование (Логический вывод. Метод резолюций. Унификация. Применение метода резолюций для ответа на вопросы. Особенности языка Python для логического программирования. Пример программы: родственные отношения. Фразы Хорна как способ представления знаний.);

Тема 2.2 Логическое программирование на языке Python (Символы и списки. Константы и переменные. Арифметические выражения, арифметические функции, арифметические предикаты. Составные термины (структуры). Основные предикаты обработки списков. Примеры.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Функциональное программирование		
Тема 1.1.	Декларативное программирование	2	
Тема 1.2.	Введение в функциональное программирование	2	
Тема 1.3.	Функциональные основы языка Python	2	
Тема 1.4.	Рекурсия. Функции более высокого порядка	2	
Тема 1.5.	Математические основы языка Python	4	
Раздел 2.	Логическое программирование		
Тема 2.1.	Введение в логическое программирование	2	
Тема 2.2.	Логическое программирование на языке Python	4	
Итого:		18	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки

Тема 1.3.	Типы и структуры данных. Синтаксис и семантика. Выражения. Директивы	2	
Тема 1.3.	Функциональное программирование на языке Python	4	
Тема 1.3.	Интерпретаторы. Генераторы. Обработка исключений. Регулярные выражения	4	
Тема 1.4.	Простая рекурсия. Примеры рекурсивных функций в Python	4	
Тема 1.4.	Программирование в Python функций более высокого порядка, применяющих функционалов, отображающих функционалов	6	
Тема 1.5.	Вычисление лямбда-выражений. Чистое лямбда-исчисление	4	
Тема 1.5.	Лямбда-выражения в Python. Лямбда-вызов	4	
Тема 2.2.	Логические операции в Python. Трассировка. Арифметика предикатов в Python	8	
Итого:		36	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме

			практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	58	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	50	
Контроль	Подготовка к экзамену	18	
Итого:		126	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – Москва : Юрайт, 2020. – 235 с. – ISBN 978-5-534-02816-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/450999> (дата обращения: 04.04.2021);

2 Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 348 с. – ISBN 978-5-9916-9242-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/451097> (дата обращения: 04.04.2021);

3 Салмина, Н. Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. – Томск : ТУСУР, 2016. – 100 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480936> (дата обращения: 04.04.2021);

4 Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. – Ростов-на-Дону Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 108 с. – ISBN 978-5-9275-2648-2. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500060> (дата обращения: 04.04.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- IntelliJ IDEA;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Windows 7;
- Notepad++.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Составитель(и):

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Функциональное и логическое программирование»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная тех-
ника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование и закрепление системного подхода при разработке программ с применением функциональной и логической парадигм программирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение средств и методов создания программ с применением мультипарадигмальных языков программирования;
- получение представления о сравнительном анализе языков программирования;
- освоение некоторых конструкций и методов логического и функционального программирования;
- приобретение обучающимися навыков работы над решением системных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы программирования;
- Программирование.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Современные технологии программирования;
- Проектирование информационных систем.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии	ПК-1.1 Проводит анализ предметной области, осуществляет сбор и подготовку данных, описывает бизнес-процессы объекта информатизации, проводит мониторинг новых информационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: современные тенденции и паттерны программирования. – уметь: применять паттерны функционального и логического программирования. – владеть: навыками составления программ с использованием рекурсивных вызовов, монад и лямбда-исчислений.
		ПК-1.2 Реализует все этапы проектирования баз данных и программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и технологий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основы технологии программирования в программных средствах, используемых в современных декларативных языках. – уметь: разрабатывать и тестировать программы с применением программных средств, используемых в современных декларативных языках. – владеть: методами построения программ на основе языков логического и функционального программирования.
		ПК-1.3 Проводит мониторинг работы баз данных и программного обеспечения автоматизированными средствами, анализирует статистические	<ul style="list-style-type: none"> – знать: способы и подходы к написанию программ, эффективно использующих аппаратные средства. – уметь: состав-

		данных, формирует выводы об эффективности работы БД и ПО	<p>лать алгоритмы программ, эффективно использующих аппаратные средства.</p> <p>– владеть: навыками программирования программ, эффективно использующих аппаратные средства.</p>
		ПК-1.4 Управляет вычислительными ресурсами, работает с системами хранения и обработки данных	<p>– знать: способы обработки и хранения данных.</p> <p>– уметь: самостоятельно осуществить подбор методов обработки и хранения данных .</p> <p>– владеть: навыками применения современных технологий обработки и хранения данных .</p>
		ПК-1.5 Осваивает и внедряет в практику новые информационные технологии для перспективного развития и администрирования вычислительных систем	<p>– знать: технологии разработки алгоритмов и программ в современных языках программирования, методы и уровни представления данных.</p> <p>– уметь: самостоятельно осуществить и обосновать выбор представления данных и методов обработки данных для решения поставленной задачи.</p> <p>– владеть: навыками использования технологий разработки алгоритмов и программ в современных языках программирования.</p>

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		108	108
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Функциональное программирование;

Тема 1.1 Декларативное программирование (Современные концептуальные подходы в программировании. Компьютерная модель Фон-Неймана и ее недостатки. Декларативное программирование как концепция.);

Тема 1.2 Введение в функциональное программирование (Функциональный взгляд на вычисления. Функция как «черный ящик». Чистые функции. Функциональность.);

Тема 1.3 Функциональные основы языка Python (Типы и структуры данных. Синтаксис и семантика. Выражения. Директивы. Функциональное программирование на языке Python. Интерпретаторы. Генераторы. Обработка исключений. Регулярные выражения.);

Тема 1.4 Рекурсия. Функции более высокого порядка (Рекурсия как способ программирования повторяющихся вычислений и функций, определяемых через самих себя. Отличие рекурсии и простого цикла. Простая рекурсия. Примеры рекурсивных функций. Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения.);

Тема 1.5 Математические основы языка Python (Лямбда-исчисление как формальная система. Синтаксис и семантика лямбда-исчисления. Вычисление лямбда-выражений. Подстановка, конверсия, равенство. Рекурсивные выражения. Комбинаторы. Чистое лямбда-исчисление. Лямбда-выражения в Python. Лямбда-вызов.);

Раздел 2 Логическое программирование;

Тема 2.1 Введение в логическое программирование (Логический вывод. Метод резолюций. Унификация. Применение метода резолюций для ответа на вопросы. Особенности языка Python для логического программирования. Пример программы: родственные отношения. Фразы Хорна как способ представления знаний.);

Тема 2.2 Логическое программирование на языке Python (Символы и списки. Константы и переменные. Арифметические выражения, арифметические функции, арифметические предикаты. Составные термы (структуры). Основные предикаты обработки списков. Примеры.).

6 Составитель(и):

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).