

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Основы функционального программирования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01**

**Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Ю. Андреева
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-10	Способен проектировать и разрабатывать программные и аппаратные компоненты автоматизированных систем	ПК-10.1	Формализует поставленную профессиональную задачу
		ПК-10.2	Разрабатывает алгоритмы решения профессиональных задач
		ПК-10.5	Использует типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы статистической обработки экспериментальных данных, Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	16	0	116	32

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 9

### **Лекционные занятия (12ч.)**

- 1. Основы программирования на Лиспе. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,4]** Области применения функционального программирования в проектировании и разработке компонентов автоматизированных систем. (Формализация поставленной профессиональной задачи, разработка алгоритма её решения с использованием типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов и классов объектов, отладка и верификация разработанного программного кода.)  
Конкретные реализации языков функционального программирования. Язык Лисп как основной представитель семейства функциональных языков программирования.
- 2. Рекурсивное программирование на Лиспе. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3]** Функции обработки списков. Рекурсивное использование определяемых функций. Организация итерационных программ.
- 3. Принципы функционального программирования {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,5]** Рекурсивные функции и лямбда-исчисление А.Черча. Программирование в функциональных обозначениях; функциональные языки. Строго функциональный язык.. Соответствие между функциональными и императивными программами.
- 4. Основы программирования на языке Python {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3]** Определение функций. Аргументы и область их видимости. Именованные и позиционные аргументы.
- 5. Принципы функционального программирования на языке Python. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,6]** Функции как объекты первого класса. Чистые функции. Функции как аргумент и как результат функции. Функции высшего порядка.
- 6. Рекурсивные программы на Python {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,6]** Рекурсивно определение функций. Мемоизация как прием сокращающий время исполнения.
- 7. Специфические приемы функционального программирования на языке Python. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5]** Замыкание и каррирование. Написание полностью функциональных программ с использованием функций map, reduce

### **Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. Использование встроенных функций Лиспа. Определение функций. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые**

решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(2ч.)[1,2] Самостоятельное решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом.

2. Методы хвостовой рекурсии для обработки списков. Метод накапливающихся параметров. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(2ч.)[1,2] Самостоятельное решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом

3. Построение итерационных программ для обработки списков на Лиспе. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(2ч.)[1,2] Самостоятельное решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом.

4. Построение итерационных программ для обработки списков на Лиспе. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(2ч.)[1,2] Самостоятельное решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом.

5. Создание списков с использованием списковых включений и простейшая обработка с использованием функций `lambda` и `map`. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(2ч.)[1] Самостоятельное решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом

6. Функциональная обработка списков на языке Python. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(2ч.)[1,5] Самостоятельное решение задач в соответствии с индивидуальным вариантом

7. Решение задач общего вида с использованием парадигмы функционального программирования. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(4ч.)[1,5,7] Самостоятельное решение задач по в соответствии с индивидуальным вариантом

### **Самостоятельная работа (116ч.)**

1. Изучение литературы по теме: Принципы функционального программирования на Лиспе(16ч.)[1,3,4,5] Встроенные функции Лиспа. Функции обработки списков. Общая и хвостовая рекурсия. Организация

итерационных программ.

**2. Изучение литературы по теме: Принципы функционального программирования на языке Python.(26ч.)[1,3,7]** Функции как объекты первого класса. Чистые функции. Функции как аргумент и как результат функции. Функции высшего порядка. Рекурсивно определение функций. Мемоизация как прием сокращающий время исполнения. Замыкание и каррирование. Написание полностью функциональны программ с использованием функций map, reduce

**3. Подготовка к защите лабораторных работ(30ч.)[1,2,4]**

**4. Контрольная работа: Решение задач общего вида с использованием парадигмы функционального программирования. (формализовать поставленную профессиональную задачу; разработать алгоритмы решения профессиональной задачи; использовать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны и классы объектов)(20ч.)[1,2,7]** Самостоятельное решение задач по в соответствии с индивидуальным вариантом

**5. Подготовка к зачету(24ч.)[1,4,6]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Андреева А. Ю. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Основы функционального программирования» для бакалавров направления «Информатика и вычислительная техника» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/fp\\_Andreeva\\_IVT.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/fp_Andreeva_IVT.pdf), авторизованный

2. Практикум по дисциплине Логическое и функциональное программирование / составители А. С. Доткулова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 16 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61489.html> (дата обращения: 22.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Городняя, Л. В. Основы функционального программирования: курс : учебное пособие / Л. В. Городняя ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2004. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233773> (дата обращения: 22.03.2023).

– Текст : электронный.

4. Городня, Л. В. Введение в программирование на Лиспе : практическое пособие / Л. В. Городня, Н. А. Березин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007. – 118 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233775> (дата обращения: 22.03.2023).

– Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Кудрявцев, К. Я. Функциональное программирование : конспект лекций / К. Я. Кудрявцев. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-7262-2672-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116429.html> (дата обращения: 22.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Рогозин, О. В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование : учебно-методический комплекс : [16+] / О. В. Рогозин. – Москва : Евразийский открытый институт, 2009. – 139 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90927> (дата обращения: 22.03.2023). – ISBN 978-5-374-00182-2. – Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Академия Microsoft: Функциональное программирование - <https://www.intuit.ru/studies/courses/471/327/info>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть

Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
1	GNU Common Lisp
2	Windows
3	Python
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».