Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.10.2023 16:15:06
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» ____02_____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Функциональное и логическое программирование

Направление подготовки/специальность
**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль/специализация
**Программное обеспечение информационных систем**

Квалификация
**бакалавр**

Формы обучения
**заочная**

Москва, 2023 г.

**Разработчик(и):**

к.ф-м.н., доцент /А.В. Осипов /

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
к.э.н., доцент /С.В. Суворов /

**Содержание**

## Оглавление


1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ....4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ....5
3 Структура и содержание дисциплины ....5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ....5
3.2 Тематический план изучения дисциплины ....6
3.3 Содержание дисциплины ....6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ....6
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ....7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ....8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ....8
4.2 Основная литература ....8
4.3 Дополнительная литература ....8
4.4 Электронные образовательные ресурсы ....8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ....8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ....8
5 Материально-техническое обеспечение ....8
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий ....8
5.2 Требования к программному обеспечению ....9
6 Методические рекомендации ....9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ....9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ....9
7 Фонд оценочных средств ....10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ....10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ....10
7.3 Оценочные средства ....11

## 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины относится:

- формирование представления о функциональном программировании;
- выработка практических навыков применения функционального подхода при разработке программ;
- закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике;
- формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее и изучаемых параллельно с данной дисциплиной;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- изучение и освоение теоретического материала, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- выполнение предоставленных практических заданий различных форм, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- самостоятельная работа над тематикой дисциплины для формирования компетенций основной образовательной программы (далее, ООП).

Обучение по дисциплине «Функциональное и логическое программирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями. | ПК-4.1. Знать:<br>• Современные принципы построения интерфейсов пользователя.<br>• Современные методики тестирования эргономики пользовательских интерфейсов.<br>• Современные стандарты взаимодействия компонентов распределенных приложений.<br>• Методы и средства проектирования баз данных.<br>• Методы и средства проектирования программных интерфейсов.<br>ПК-4.2. Уметь:<br>• Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов..<br>ПК-4.3. Владеть:<br>• Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов.<br>• Проектирование структур данных.<br>• Проектирование баз данных.<br>• Проектирование интерфейсов. |

| | |
|---|---|
| | • Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач. |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Теоретические основы информатики
- Прикладное программное обеспечение
- Веб-программирование.

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестр 5 |
|---|---|---|---|
| **1** | **Аудиторные занятия** | **16** | |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 4 | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 12 | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **164** | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | зачет |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | |
| | Итого: | **180** | |

## 3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Заочная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1 | Раздел 1. | | | | | | |
| 1.1 | Функциональное программирование | 1 | 2 | | | | 60 |
| 1.2 | Логическое программирование | 1 | 2 | | 4 | | 60 |
| 1.3 | Рекурсия. | 2 | | | 4 | | 22 |
| 1.4 | Хвостовая рекурсия | 3 | | | 4 | | 22 |
| **Итого** | | **180** | **4** | | **12** | | **164** |

## 3.3 Содержание дисциплины

**Раздел 1.**

| Т-1 | **Функциональное программирование** | 2 ак. часа |
|---|---|---|

**Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:**

- Функции первого класса
- Функции внутри структур данных
- Функции как аргументы или возвращаемые значения
- Вложенные функции
- Лямбда-выражения
- Map, Filter и Reduce
- Декораторы

**Контрольные вопросы:**

1. Какие операции доступны объектам первого класса?
2. При помощи какой функции можно возвратить сумму всех пунктов в наборе?
3. При помощи чего можно расширить функциональности функции без непосредственного изменения кода?

| Т-2 | **Логическое программирование** | 2 ак. часа |
|---|---|---|

**Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:**

- Парадигма
- Библиотеки языка Python
- Факты и правила

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите парадигму логического программирования
2. Чем являются факты и правила?

## 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

*нет*

3.4.2 Лабораторные занятия

| | | |
|---|---|---|
| **ЛР-1** | **Рекурсия.** | 4 ак. часов |
| **Цель выполнения лабораторной работы:** Знакомство с функциональным программированием | | |
| **Результат: Написание программ с использованием рекурсии** | | |
| **Порядок выполнения лабораторной работы:**<br>• Подготовка к выполнению к работе<br>• Решение задач рекурсии<br>• Защита лабораторной работы. | | |
| **Контрольные вопросы:**<br>1. Что такое Базовый случай?<br>2. Что такое Условие продления? | | |
| **ЛР-2** | **Хвостовая рекурсия.** | 4 ак. часов |
| **Цель выполнения лабораторной работы:** Получение навыков функционального программирования | | |
| **Результат: Написание программ с использованием хвостовой рекурсии** | | |
| **Порядок выполнения лабораторной работы:**<br>• Подготовка к выполнению к работе<br>• Решение задач с использованием хвостовой рекурсии.<br>• Защита лабораторной работы. | | |
| **Контрольные вопросы:**<br>1. Назовите отличие хвостовой рекурсии от обычной рекурсии<br>2. Что такое параметры-аккумуляторы? | | |
| **ЛР-3** | **Логическое программирование.** | 4 ак. часов |
| **Цель выполнения лабораторной работы:** Получение первичных навыков логического программирования | | |
| **Результат: Написание программ логического программирования с использованием библиотек Python** | | |
| **Порядок выполнения лабораторной работы:**<br>• Подготовка к выполнению к работе<br>• Решение задач логического программирования<br>• Защита лабораторной работы. | | |
| **Контрольные вопросы:**<br>1. Что необходимо указать при создании задач логического программирования?<br>2. Дайте определение формальной логике | | |

## 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

нет

# 4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

## 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 929 (ред. от 08.02.2021) https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-01-informatika-i-vychislitelnaya-tehnika-929

## 4.2 Основная литература

1. Steven F. Lott Functional Python Programming: учебное пособие 2018 г. 408 с. Режим доступа: https://vk.com/doc288422991_531785221?hash=o0wJgiBiCmrGnfyngONxErwRRtXZ9GCp4iK8ZKjtvp4
2. Зыков С. В. Введение в теорию программирования. Функциональный подход. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 153 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/197652/read#page1

## 4.3 Дополнительная литература

1. Ден Бейдер Чистый Python. Тонкости программирования для профи: учебное пособие Издательство Питер 2018 г. 288 с. Режим доступа: https://vk.com/doc15669981_474384316?hash=WoUCyKY71AwmhZCn3qQ7YLEY7RPYRUWZCaKP9EQUjeL

Электронные образовательные ресурсы

1. Функциональное и логическое программирование https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=11139

## 4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

## 4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено

# 5 Материально-техническое обеспечение

## 5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

### 5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.

Веб-браузер, Chrome.

Пакет Anaconda3

## 6 Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями..

# 7 Фонд оценочных средств

## 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, зачет.

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями. | | | | |
| ПК-4.1. Знать:<br>• Современные принципы построения интерфейсов пользователя.<br>• Современные методики тестирования эргономики пользовательских интерфейсов.<br>• Современные стандарты взаимодействия компонентов распределенных приложений.<br>• Методы и средства проектирования баз данных.<br>• Методы и средства проектирования программных интерфейсов.<br>ПК-4.2. Уметь:<br>• Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| данных, программных интерфейсов..<br>ПК-4.3. Владеть:<br>• Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов.<br>• Проектирование структур данных.<br>• Проектирование баз данных.<br>• Проектирование интерфейсов.<br>• Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач | | | | |

**Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:**

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации определена в п 5.6 «Положении о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», утвержденным приказом ректора Московского политехнического университета от 31.08.2017 № 843-ОД. В случае внесения изменений в документ или утверждения нового Положения, следует учитывать принятые правки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. При этом используется балльно-рейтинговая система, включающая следующие критерии оценки.

| **Критерий** | **Значение критерия** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Выполнение и защита лабораторных работ в срок | +20 баллов за каждую защищенную на отлично лабораторную работу;<br>+1 балл за каждую защищенную на хорошо лабораторную работу.<br>Максимальное значение критерия – не более 20 баллов. |
| Невыполнение и/или не защита (защита с оценкой «неудовлетворительно») лабораторных работ. | -30 баллов за одну лабораторную работу;<br>-50 баллов, за две лабораторных работы;<br>-100 баллов за три лабораторные работы. |
| Выполнение экзаменационного задания | Максимальное значение критерия – 60 баллов. |

Максимальная сумма набираемых по дисциплине баллов – 100. С началом каждого нового семестра изучения дисциплины набранные баллы обнуляются и рейтинг студента ведется заново. Перевод набранных баллов в оценку промежуточной аттестации производится согласно следующей таблице.

| **Оценка по балльно-рейтинговой системе** | **Оценка по итоговой аттестации** |
|---|---|
| 0 … 49 | Незачтено |
| 50 … 100 | Зачтено |

**Шкалы оценивания результатов лабораторных работ.**

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Задание выполнено полностью и в срок. Отсутствуют ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент уверенно отвечает на контрольные вопросы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с любыми незначительными изменениями в задании. |
| Хорошо | Задание выполнено полностью и в срок. Присутствуют незначительные ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент правильно отвечает на вопросы о ходе работы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, однако возможны незначительные ошибки на дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с большинством незначительных изменений в задании. |

| | |
|---|---|
| Удовлетворительно | Задание выполнено либо со значительными ошибками, либо с опозданием. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на некоторые дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с лишь некоторыми незначительными изменениями в задании. |
| Неудовлетворительно | Задание полностью не выполнено, либо выполнено не в срок и с грубыми ошибками. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на большинство дополнительных вопросов, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Не может объяснить этапы выполнения задания, характеристики и свойства полученного результата, причины и взаимосвязи между ними, исходными данными и своими действиями. Неспособен доработать полученные результаты в соответствии с незначительными изменениями в задании. |

**Задание зачета**

Зачетное задание выполняется студентом индивидуально, по итогам изучения дисциплины или ее части. При этом достижение порогового результата работы над зачетным заданием соответствует описанному в п. 3 данного документа этапу освоения соответствующих компетенций на базовом или продвинутом уровне.

**Базовый уровень**: способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания.

**Продвинутый уровень**: способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на практике. Уверенно владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других компетенций для достижения проектных результатов.

Форма зачетного задания выбирается преподавателем и утверждается на заседании кафедры. Экзамен может проходить в следующих формах и с использованием следующих оценочных средств.

| Форма | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|
| Устная. | Банк контрольных вопросов, соответствующих отдельным темам дисциплины (см. п. 4 настоящего документа). Вопросы формируют билет с вопросами на зачет (см. ниже), состоящий из теоретических вопросов и практических заданий (типовые практические задания представлены ниже). Билеты, включая вопросы и практические задания, формируются преподавателем и утверждаются на заседании кафедры. В них могут быть включены дополнительные контрольные вопросы и задания, не требующие у студентов наличия не формируемых данной дисциплиной компетенций или более высоких этапов |

| | |
|---|---|
| | сформированности формируемых. Для ответа на каждый вопрос и для решения любого практического задания студент должен находится на требуемом для данной дисциплине уровне сформированности всех соответствующих ей компетенций: каждый вопрос и задание проверяет уровень сформированности всех соответствующих данной дисциплине компетенций. |
| Письменная. | Оценочное средство полностью соответствует оценочным средствам устной формы задания. |

## 7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Выполнение лабораторных работ

7.3.2 Промежуточная аттестация

1. Понятие функциональности (прозрачность по ссылкам).
2. Методы функционального программирования: структурная индукция.
3. Методы функционального программирования: энергичное и ленивое вычисления.
4. Стили функционального программирования.
5. Чистое лямбда-исчисление.
6. Синтаксис и семантика лямбда-исчисления.
7. Связывание переменных и подстановка в лямбда-исчислении.
8. Правила преобразования и редукция в лямбда-исчислении.
9. Теорема Черча-Россера.
10. Ромбическое свойство.
11. Порядок редукций в лямбда-исчислении.
12. Представление рекурсивных выражений в лямбда-исчислении.
13. Комбинатор фиксированной точки.
14. Представление лямбда-выражений в виде графов.
15. Правила редукции графов.
16. Основы комбинаторной логики.
17. Комбинаторная редукция.
18. Методы компиляции с использованием комбинаторов.
19. Представление рекурсии с использованием комбинаторов.
20. Функции высшего порядка. Отображение (map). Примеры использования.
21. Перегрузка функций. Полиморфизм функций.
22. Рекурсия и техника накопления параметров.