

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 30 » октября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Структуры и алгоритмы обработки данных и знаний  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Информационные технологии интеллектуальной обработки  
больших данных (Big Data)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Знакомство обучаемых со структурами и алгоритмами обработки данных и знаний на примере АЯП Python. Изучение императивного, декларативного и логического программирования в Python

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Алгоритмический язык Python,  
Ассоциативные массивы,  
Базовые виды алгоритмов,  
Логическое и декларативное программирование,  
Методы поиска,  
Пакетный менеджер pip,  
Пирамидальная сортировка,  
Поразрядная сортировка,  
Сравнение хеш-таблиц,  
Стандартная библиотека Python,  
Структуры данных,  
Хеш-функции,  
Элементарные структуры данных Python.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	Зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Зачет
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов	Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов	Зачет
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов и стратегию ее реализации	Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов и стратегию ее реализации	Зачет
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным системам автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов	Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным системам автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов	Зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Введение в структуры и алгоритмы обработки данных и знаний	4	4	4	22
Элементарные структуры данных python. Пакетный менеджер pip. Порядок разработки программы. Базовые виды алгоритмов. Примеры создания алгоритмов				
Разработка простых алгоритмов. Установка пакетов.	5	5	4	23
Стандартная библиотека Python. Pip. Ассоциативные массивы. Базы данных. Быстрые сортировки. Пирамидальная сортировка. Вычисление чисел фибоначчи				
Методы и средства обработки научных данных	4	5	4	22
Задача автоматизированного мониторинга. Примеры создания алгоритмов: задача вычисление чисел Фибоначчи. Современные программы проведения исследований. Поиск и обработка научных данных. Методы обработки результатов экспериментов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Оформление результатов работы. Отчетная документация.	5	4	4	23
Контроль и мониторинг функционирования программного обеспечения. Оформление результатов работы. Опытно-конструкторские работы по результатам разработки. Примеры: сравнение хеш-таблиц, пирамидальная сортировка.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	18	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	90

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка документации на программное обеспечение
2	Разработка системы мониторинга работы ПО
3	Поиск научной информации, обработка данных и оформление результатов

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Работа с ассоциативными массивами
2	Алгоритм быстрой сортировки Хоара
3	Вычисление чисел Фибоначчи

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Калинин А. Г., Мацкевич И. В. Универсальные языки программирования : семантический подход. Москва : Радио и связь, 1991. 399 с.	30
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования : пер. с англ. 2-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2022. 591 с. 47,730 усл. печ. л.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Колдаев В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М : РИОР, 2014. 296 с. 18,5 усл. печ. л.	4
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Лекции по алгоритмам и структурам данных. Бабичев С. Л.	<a href="https://clck.ru/32BQkG">https://clck.ru/32BQkG</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Павлов Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)	<a href="https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Struktury-i-algoritmy-obrabotki-dannyh_RuLit_Me_619401.pdf?ysclid=18lfuwkdx67727075">https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Struktury-i-algoritmy-obrabotki-dannyh_RuLit_Me_619401.pdf?ysclid=18lfuwkdx67727075</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Фофанов О.Б. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / О.Б. Фофанов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014 – 126 с.	<a href="https://clck.ru/32BQhw">https://clck.ru/32BQhw</a>	сеть Интернет; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
База данных уязвимостей CVE Mitre	<a href="https://cve.mitre.org/">https://cve.mitre.org/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютер	15
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Структуры и алгоритмы обработки данных и знаний»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	<b>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</b>
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	<b>Информационные технологии интеллектуальной обработки больших данных (Big Data)</b>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<b>магистратура</b>
<b>Выпускающая кафедра:</b>	<b>Информационных технологий и автоматизированных систем</b>
<b>Форма обучения:</b>	<b>очная</b>

**Курс: 1**

**Семестр: 2**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4

Часов по рабочему учебному плану: 144

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачет

Пермь 2022 г.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Промежуточный /рубежный	Итоговый
	ТО	ОЛР	Зачет
<b>Усвоенные знания</b>			
З.1 Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов. Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.	ТО1	ОЛР1-ОЛР7	по результатам текущего и рубежного контроля
<b>Освоенные умения</b>			
У.1 Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов и стратегию ее реализации.		ОЛР1- ОЛР7	по результатам текущего и рубежного контроля

Приобретенные владения			
В.1 Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным системам автоматизированного, мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов.		ОЛР8	по результатам текущего и рубежного контроля

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## 2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- контроль остаточных знаний.

### 2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и

учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный (промежуточный) контроль**

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по результатам текущего и рубежного контроля.

## **3. . Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **4. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **4.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **4.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.