

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

« 28 » апреля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Языки программирования и методы трансляции  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.03.02 Информационные системы и технологии  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Информационные системы и технологии (общий профиль,  
СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются ознакомление бакалавров с базовыми понятиями теории искусственных языков, методами разбора, основами трансляции, а также ознакомление бакалавров с основами языка Java.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен осуществлять выбор и использование лингвистического обеспечения для разработки информационных систем, обладать навыками построения синтаксического и семантического анализатора.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- генераторы лексических анализаторов;  
- генераторы синтаксических анализаторов;  
- генераторы промежуточного кода.

### 1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:  
- Информатика.

## 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 |
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|
| ОПК-5       | ИД-1ОПК-5         | Знает основные принципы составления программ с использованием функционального и объектно-ориентированного подхода.                                    | Знает требования к программному обеспечению для информационных систем                    | Экзамен         |
| ОПК-5       | ИД-2ОПК-5         | Умеет выбирать инструменты для решения задач разработки ПО, искать документацию для новых инструментов и сопоставлять эффективность их использования. | Умеет выбирать программное обеспечение для повышения эффективности информационных систем | Экзамен         |
| ОПК-5       | ИД-3ОПК-5         | Владеет навыками использования пакетных менеджеров, установки и настройки ПО для виртуализации и виртуальных машин.                                   | Владеет навыками инсталляции программного обеспечения для информационных систем          | Кейс-задача     |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения   | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|
| ОПК-7       | ИД-1ОПК-7         | Знает возможности разбора формальных языков с использованием генераторов лексических и синтаксических анализаторов.                                       | Знает возможности и ограничения платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем                 | Экзамен         |
| ОПК-7       | ИД-2ОПК-7         | Умеет выбирать и пользоваться системами компиляции и сборки на различных ОС.  | Умеет определять требования к платформам и инструментальным программно-аппаратным средствам, необходимым для реализации информационных систем  | Экзамен         |
| ОПК-7       | ИД-3ОПК-7         | Владеет навыками использования различных компиляторов, установки виртуальных машин, подготовки окружения и проектирования исполняющей виртуальной машины. | Владеет навыками выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств, обеспечивающих эффективную реализацию информационных систем | Кейс-задача     |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
|  |             | Номер семестра                     |
|  |             | 3                                  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 62          | 62                                 |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |
| - лекции (Л)   | 24          | 24                                 |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 34          | 34                                 |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        |             |                                    |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 4           | 4                                  |
| - контрольная работа   |             |                                    |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 82          | 82                                 |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |
| Экзамен  | 36          | 36                                 |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |
| Зачет  |             |                                    |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |
| Курсовая работа (КР)   | 18          | 18                                 |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 180         | 180                                |

#### 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  |
| 3-й семестр  |   |    |    |  |
| Искусственной язык   | 14  | 12 | 0  | 32   |
| Введение. История появления искусственных языков.<br>Классификация языков программирования.<br>Тема 1. Формальные языки и грамматики<br>Лексика, синтаксис и семантика. Классификация грамматик по Хомскому. Дерево вывода.<br>Левосторонний и правосторонний вывод. КС-грамматики.<br>Тема 2. Трансляция<br>Компиляция кода. Схема компиляции. Терминалы и нетерминалы. Синтаксический анализ. Метаязыки.<br>Форма Бэкуса — Наура. РБНФ. Типы и переменные.<br>Конечные автоматы. Семантический анализ.<br>Генерация кода в промежуточный язык. Байт-код. |   |    |    |  |
| Объектно-ориентированное программирование  | 10  | 22 | 0  | 50   |
| Тема 4. Класс и объект<br>Основные понятия. Состояние, поведение и индивидуальность.<br>Тема 5. Принципы ООП<br>Инкапсуляция. Наследование и агрегация.<br>Полиморфизм.<br>Тема 6. Основы Java<br>Лексика, синтаксис, операторы языка. Среда исполнения. Виртуальная машина JVM  |   |    |    |  |
| ИТОГО по 3-му семестру   | 24  | 34 | 0  | 82   |
| ИТОГО по дисциплине  | 24  | 34 | 0  | 82   |

#### Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы   |
|--------|---|
| 1      | Построить грамматику, порождающую язык  |
| 2      | Написать программу, которая по заданной грамматике будет генерировать все цепочки языка в некотором диапазоне длин.   |
| 3      | Создать БНФ для простого языка вычислений   |
| 4      | Для заданного БНФ создать кодогенератор в промежуточный байт-код, а также виртуальную машину, способную его выполнять |

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

| № п.п. | Наименование темы курсовых проектов/работ  |
|--------|--|
| 1      | Разработать БНФ для языка записи формул химических реакций. Реализовать синтаксический анализатор и написать тесты |
| 2      | Разработать БНФ и анализатор для функционального языка Haskell или др.   |
| 3      | Разработать БНФ и анализатор для функционального языка, предназначенного для выполнения запросов к базе данных     |

### 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.

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.

#### 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<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                               | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|-------------------------------|---|---|
| <b>1. Основная литература</b> |   |   |
| 1                             | Опалева Э.А., Самойленко В.П. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. 476 с. | 3   |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 2   | Свердлов С.З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Питер, 2007. 637 с.  | 5  |
| 3   | Эккель Б. Философия Java : пер. с англ. 4-е полн. изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. 1165 с. 94,170 усл. печ. л.  | 12 |
| <b>2. Дополнительная литература</b>                                       |  |    |
| <b>2.1. Учебные и научные издания</b>                                     |  |    |
| 1   | Соколов А. П. Системы программирования: теория, методы, алгоритмы : учебное пособие для вузов. Москва : Финансы и статистика, 2004. 320 с.   | 16 |
| 2   | Шилдт Г. Java. Полное руководство : пер. с англ. 8-е изд. Москва : Вильямс, 2012. 1101 с. 89,01 усл. печ. л.   | 2  |
| 3   | Эванс Б., Вербург М. Java. Новое поколение разработки : техника Java7 и многоязычное программирование пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. 556 с. 45,150 усл. печ. л. | 1  |
| <b>2.2. Периодические издания</b>   |  |    |
| 1   | Журнал «Информационные технологии»   |    |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |  |    |
|   | Не используется  |    |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |  |    |
|   | Не используется  |    |
| <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) |
|---------------------------|---|---|---|
| Дополнительная литература | Свердлов С. З. Языки программирования и методы трансляции. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 564 с. | <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-173116">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-173116</a> | сеть Интернет; авторизованный доступ  |

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

| Вид ПО                                   | Наименование ПО                                   |
|--|---|
| Операционные системы                     | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)   |
| Офисные приложения.                      | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 |
| Среды разработки, тестирования и отладки | Java (JDK + JRE) Sun License (GPL) свободное ПО   |

#### **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>             |
| 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 |
|---------------------|---|-------------------|
| Курсовая работа     | Мультимедиа-проектор  | 1                 |
| Курсовая работа     | Ноутбук   | 1                 |
| Лабораторная работа | Ноутбук   | 1                 |
| Лабораторная работа | ПК  | 25                |
| Лекция              | Мультимедиа-проектор  | 1                 |
| Лекция              | Ноутбук   | 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**

Факультет прикладной математики и механики  
Кафедра «Вычислительная математика, механика и биомеханика»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Языки программирования и методы трансляции»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

|  |   |
|--|---|
| <b>Направление подготовки:</b>         | 09.03.02 Информационные системы и технологии              |
| <b>Профиль программы бакалавриата:</b> | Цифровые технологии и интеллектуальные системы управления |
| <b>Квалификация выпускника:</b>        | Бакалавр  |
| <b>Выпускающая кафедра:</b>            | Вычислительная математика, механика и биомеханика         |
| <b>Форма обучения:</b>                 | Очная   |
| <b>Форма промежуточной аттестации:</b> | Экзамен   |

Пермь 2022



**Оценочные материалы** (фонд оценочных средств, ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 3-го семестра. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и промежуточной аттестации. 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/<br>рубежный |              | Итоговый |     |         |
|  | С            | ТО | ПЗ | ОЛР                        | Т/КР/<br>КИЗ |          | К/р | Экзамен |
| <b>Усвоенные знания</b>  |              |    |    |                            |              |          |     |         |
| 3.1 знать основные принципы составления программ с использованием функционального и объектно-ориентированного подхода  | С            | ТО |    |                            | КР           |          |     | ТВ      |
| 3.2 знать возможности разбора формальных языков с использованием генераторов лексических и синтаксических анализаторов                                       | С            | ТО |    |                            | КР           |          |     | ТВ      |
| <b>Освоенные умения</b>  |              |    |    |                            |              |          |     |         |
| У.1 уметь выбирать инструменты для решения задач разработки ПО, искать документацию для новых инструментов и сопоставлять эффективность их использования     |              |    |    | ОЛР                        | КР           |          |     | ПЗ      |
| У.2 уметь выбирать и пользоваться системами компиляции и сборки на различных ОС  |              |    |    | ОЛР                        | КР           |          |     | ПЗ      |
| <b>Приобретенные владения</b>  |              |    |    |                            |              |          |     |         |
| В.1 владеть навыками использования пакетных менеджеров, установки и настройки ПО для виртуализации и виртуальных машин                                       |              |    |    | ОЛР                        |              |          | КИЗ |         |
| В.2 владеть навыками использования различных компиляторов, установки виртуальных машин, подготовки окружения и проектирования исполняющей виртуальной машины |              |    |    | ОЛР                        |              |          | КИЗ |         |
|  |              |    |    |                            |              |          |     |         |

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КИЗ – кейс-задача (комплексное индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, 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;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования, 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. Промежуточный и рубежный контроль**

Промежуточный и рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных (практических) работ и рубежных контрольных работ.

#### **2.2.1. Защита 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.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланированы рубежные контрольные работы по разделам дисциплины.

#### **Типовые задания КР:**

1. Разработка языка управления сценариями работы умного дома.
2. Язык для описания математических функций с возможностями заданных символьных вычислений.
3. Язык управления простым роботом

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

### **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 экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений, а также может содержать комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС программы бакалавриата.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Принцип работы синтаксически управляемой трансляции.
2. Особенности работы с идентификаторами. Таблицы символов.
3. Устранение неоднозначности грамматик при разработке языка программирования.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:**

1. Приведите примеры строк, порождаемых заданной грамматикой, сделайте обобщенный вывод о языке.
2. Представьте дерево разбора для заданной строки с использованием заданной грамматики.
3. Для описанных примеров строк и сформулированных правил составьте грамматику, порождающую эти строки.

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения при экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

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

бакалавриата.

### **2.3.3. Защита курсовых работ**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, выполняется курсовая работа с использованием комплексных индивидуальных заданий.

Типовые темы курсовых работ приведены в РПД.

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

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

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

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

### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных 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 программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы бакалавриата.