

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.7 Теория языков программирования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Разработка программных систем

Курс 3  
Семестр 6

**Распределение учебного времени**

|   |         |                       |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану                      | 180 / 5 | часов/зачетных единиц |
| Лекции  | 32      | часов                 |
| Лабораторные работы                                 | 32      | часов                 |
| Практические занятия                                | 16      | часов                 |
| Иная контактная работа                              | -       | часов                 |
| Всего контактной работы (без учета экз.)            | 80      | часов                 |
| Контактная работа по экзамену                       | 6       | часов                 |
| Курсовой проект (работа)                            | 6       | семестр               |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 64      | часов                 |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену     | 30      | часов                 |
| Экзамен   | 6       | семестр               |
| Зачет   | -       | семестр               |
| БРК, ДЗ   | -       | семестр               |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия

Программу составили:

|                |           |             |                  |
|----------------|-----------|-------------|------------------|
| доцент кафедры | ИиСП      | СОГЛАСОВАНО | Л.Г. Нехорошкова |
| (должность)    | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия)   |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра информатики и системного программирования

|                        |            |   |
|------------------------|------------|---|
| (наименование кафедры) |            |   |
| 25.01.2023             | протокол № | 1 |
| (дата)                 |            |   |

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | А.В. Бородин   |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | А.В. Бородин   |
|                     |             | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

|             |                |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.А. Кречетов  |
|             | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Егошин Алексей Борисович, ген. директор ООО "Цитрус"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                            | Результаты обучения   |
|---|---|---|
| 1. ПК-12<br>Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных | ПК-12.1 Знает методы формальных спецификаций и системы управления базами данных | <b>знания:</b> Принципы организации реляционных баз данных. Принципы организации декларативных баз данных.<br><b>умения:</b> Умение обоснованно строить модель данных конкретных задач<br><b>навыки:</b> Выбор оптимальной модели данных для компилятора формального языка программирования.                    |
|   | ПК-12.2 Умеет применять современные средства и языки программирования           | <b>знания:</b> Организации структур данных в языках программирования для решения типовых задач<br><b>умения:</b> Умение обоснованно выбирать структуру данных для конкретных задач<br><b>навыки:</b> Выбор оптимальных структур данных (стеков, очередей) для распознавания формального языка программирования. |
|   | ПК-12.3 Имеет навыки использования операционных систем                          | <b>знания:</b> Распределение памяти, очереди задач и параллельное выполнение<br><b>умения:</b> организация распараллеливания процесса выполнения<br><b>навыки:</b> Выделение задач для параллельного выполнения компиляции  |

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Проектный практикум (ПК-12)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Разработка для машинно-независимых платформ (ПК-12), Компьютерная вирусология (ПК-12); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-12)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6 семестр

| Виды и темы занятий   | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| <b>Вводная лекция. Структура компилятора.</b>   | <b>18</b>        | ПК-12                   |
| Лекция. Основные методологии управления разработкой компилятора.  | 2                |                         |
| Практическое занятие. Разработать свой язык программирования. Защитить.   | 2                |                         |
| Лабораторная работа. • Разработать тесты к собственному компилятору , оформить и защитить   | 2                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы<br>Проработка лекции<br>• Разработать требования к компилятору , оформить и защитить          | 12               |                         |
| выполнение курсового проекта/работы   | 12               | ПК-12                   |
| <b>Лекция Разработка архитектуры компилятора</b>  | <b>14</b>        |                         |
| Лекция. Разработка архитектуры компилятора  | 2                |                         |
| Лабораторная работа. Разработка архитектуры компилятора для своего языка  | 2                |                         |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы<br>Разработка архитектуры компилятора для своего языка<br>выполнение курсового проекта/работы | 10<br>5          |                         |
| <b>Синтаксически управляемая трансляция.</b>  | <b>79</b>        | ПК-12                   |
| Лекция. Нисходящий разбор. Рекурсивный спуск.   | 2                |                         |
| Лабораторная работа. Рекурсивный спуск.   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Приведение грамматик.   | 2                |                         |
| Лекция. LL(n)   | 2                |                         |
| Лекция. LL(1)   | 2                |                         |
| Практическое занятие. Рекурсивный спуск и LL(1)   | 2                |                         |
| Лабораторная работа. Рекурсивный спуск и LL(1)  | 4                |                         |
| Лекция. Автоматическая генерация LL(1) таблицы разбора  | 2                |                         |
| Практическое занятие. генерация LL(1) таблицы разбора   | 2                |                         |
| Лабораторная работа. генерация LL(1) таблицы разбора  | 4                |                         |
| Лабораторная работа. Защита синтаксического анализатора   | 4                |                         |
| Лекция. Восходящий разбор. Проблемы.  | 2                |                         |
| Практическое занятие. Восходящий разбор.  | 2                |                         |
| Лекция. LR(0)   | 2                |                         |
| Лекция. SLR(1)  | 2                |                         |

|  |           |       |
|--|-----------|-------|
| Практическое занятие. SLR(1)   | 4         |       |
| Лабораторная работа. SLR(1)  | 4         |       |
| Лекция. Автоматическая генерация SLR(1) таблицы разбора  | 2         |       |
| Лабораторная работа. генерация SLR(1) таблицы разбора  | 4         |       |
| Самостоятельная работа. Автоматическая генерация SLR(1) таблицы разбора  | 10        |       |
| Лекция. LALR(1)  | 2         |       |
| Лекция. LR(1)  | 2         |       |
| Самостоятельная работа. LALR(1)  | 10        |       |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы<br>Лексический анализатор.<br>Синтаксические анализаторы.<br>выполнение курсового проекта/работы | 5<br>10   |       |
| <b>Синтаксический анализ. Неоднозначные грамматики.</b>  | <b>21</b> | ПК-12 |
| Лекция. Алгоритм Кока-Янгеля-Косами.   | 2         |       |
| Лабораторная работа. Алгоритм Кока-Янгеля-Косами. Форма представления Хомского.  | 6         |       |
| Самостоятельная работа. Реализация .Алгоритм Кока-Янгеля-Косами. Форма представления Хомского.   | 8         |       |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы<br>Алгоритм Кока-Янгеля-Косами.<br>выполнение курсового проекта/работы                           | 5<br>0    |       |
| <b>Семантика на этапе компиляции.</b>  | <b>21</b> | ПК-12 |
| Лекция. Семантика на этапе компиляции. Вставка действий в синтаксис.   | 2         |       |
| Практическое занятие. Вставка действий в синтаксис.  | 2         |       |
| Лекция. Атрибутивные грамматики.   | 2         |       |
| Самостоятельная работа. Атрибутивные грамматики.   | 4         |       |
| Лекция. Внутренние формы компилятора. AST-дерево.  | 2         |       |
| Самостоятельная работа. AST-дерево.  | 4         |       |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы<br>Семантика на этапе компиляции.<br>выполнение курсового проекта/работы                         | 5<br>0    |       |
| Иная контактная работа:  | 0         |       |
| Подготовка к экзамену  | 30        |       |
| Проведение экзамена  | 6         |       |

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса;

зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к практическим занятиям включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсового проекта, лабораторных работ, практических занятий. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Формой промежуточной аттестации по курсовому проекту является дифференцированный зачет.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п   | Список используемой литературы   | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет   |
|---|--|--|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b> |  |  |
| 1.  | Нехорошкова, Людмила Георгиевна. Теоретические основы разработки компиляторов [Текст] : учебное пособие : [для студентов 2-3 курсов направления подготовки бакалавров 230100.62 "Программная инженерия"] / Л. Г. Нехорошкова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 218 с. ISBN 978-5-8158-1306-9. Экземпляры: всего 33. | 33 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Nexoroshkova_teoreticheskie_osnovy_razrabotki_kompiljatorov_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Nexoroshkova_teoreticheskie_osnovy_razrabotki_kompiljatorov_2014.pdf</a> |
| 2.  | Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции [Электронный ресурс] / Свердлов С. З. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 564 с. ISBN 978-5-8114-8195-8.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/173116">https://e.lanbook.com/book/173116</a>  |
| 3.  | Вояковская, Н. Н. Разработка компиляторов [Электронный ресурс] / Вояковская Н. Н., Москаль А. Е., Булычев Д. Ю., Терехов А. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 374 с.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/100452">https://e.lanbook.com/book/100452</a>  |

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№<br>п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования   | Программное обеспечение  |
|-----------|---|---|--|
| 1.        | 427 (III)   | Мобильный телефон Samsung Galaxy A7 (2), Мобильный телефон Samsung Galaxy S9+ (2), Ноутбук Apple MacBook Pro13 with Retina display and Touch Bar Mid2017 (1), Планшет Apple iPad 2018 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Смартфон APPLE iPhone 8 Plus 64 Gb,MQ8L2RU/A, серый (1), Смартфон APPLE iPhone X 64 Gb,MQAD2RU/A, серебристый (1), Шлем виртуальной реальности HTC Vive (2), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, 1С:Документооборот 8 КОРП , 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения. |
| 2.        | 431 (III)   | Громкоговоритель потолочный Show CSL52CV, 30Вт (4), Доска маркерная 120x240 см. ауд.431 (2), Кабель VGA 30.5 М KRAMER (П-П) (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-X8150 (1), Экран настенный с электроприводом 400x300см (1), Комплект учебной мебели (1)   | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, 1С:Документооборот 8 КОРП , 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения. |
| 3.        | 522 (I)   | Анализатор спектра NS-30A (1), Антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm (1), Блок питания лаборат. НУ 3003 D-3 (1), Внешний HDD WD 2TB 3.0 , 3.5"USB (1), Внешний накопитель 1 Seagate Original USB 3.0 4 Tb (1), Внешний накопитель флешка USB   | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb (1), Гигабитный управляемый коммутатор на 16 портов (1), Измеритель CN -801 HP (1), Кондиционер AEG ACS-09HR (1), Многофункциональный измерительный прибор (1), Монитор 20 "Beng FP 202W (2), Монитор LCD Samsung 17" SM 713N (1), МФУ Canon i-SENSYS MF 4018 (1), МФУ 1 Лазерный Canon i-Sensys MF226 (1), Набор ВЧ переходников (1), Ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6" (2), Ноутбук TOSHIBA Satellite L655-1H2-RU (1), Паяльная станция AOYUE 968 (1), Переключатель ZX80-DR230 (1), Персональный компьютер 3 Atlant A2X4/4G(3)/512Mb/монитор Pyama 2209/3Y (1), ПК RAMEC GALE LCD LG 23"/Intel i5 4590/MSI B85M-E45/2x4DDR3/GT740 2Gb/500Gb/клав,мышь (28), Преобразователь SP-200-24-AC-DC в кожухе 199x99x50мм (1), Приемопередающая программно-конфигурируемая радиоплатформа G32 (1), Принтер Canon LBP 2900 лазерный с кабелем (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX251N (1), Сист. блок Pen D 945 3.4 DDR 2 1024*2/FDD 3.5/250 Gb/DVD-RW/кл+мышь+коврик (1), Системный блок CPU Intel Core i7-6700/ASRod Z-170/32 Gb/GTX 1070/200 Gb/Wi-Fi +клав, мышь (1), Станок сверлильный 350 Вт (1), Универсальная приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgx92 (1), Усилитель LZY-22 (1), Усилитель ZHL-3A-S (1), Комплект учебной мебели (1)</p> | <p>Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, 1С:Документооборот 8 КОПП, 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения.</p> |
|--|---|---|

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного



рабочей программой;

- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания   | Шкала оценивания  |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень                              | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.   | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень                            | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения   | хорошо            |
| Высокий уровень                                | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично           |

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Разработать процедурный язык программирования (теория и практика)

#### 1. Грамматика языка

2. Множество терминальных символов<sup>3</sup>.

Множество правил языка

4. Определение типа грамматики

5. Сконструировать лексический распознаватель

6. Используя генератор (например, Lexer) сгенерировать программу.

Продвинутый уровень

7. Определить принципы построения транслятора

8. Разработать структуру транслятора, информационные потоки

9. Используя генератор (например, Bison) сгенерировать программу.

10. Разработать LL(1) LR(1) таблицы для компиляции

11. Написать программу

12. Составить тесты

Высокий уровень

13. Написать генератор LL(1) распознавателей

14. Написать генератор SLR(1) распознавателей

### **Нулевой экзаменационный билет**

Факультет информатики и вычислительной техники

Экзаменационный билет № 0

по дисциплине "Теория языков программирования"

1. Лемма накачки для КС-языков. Примеры языков, не являющихся контекстно-свободными

2. Минимизация конечных автоматов

Заведующий кафедрой ИиСП \_\_\_\_\_ А.В.Бородин «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024\_\_ г.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Языки, допускаемые магазинным автоматом;
2. Детерминированные автоматы с магазинной памятью(DPA);
3. Лемма накачки для кс-языков. Примеры языков, не являющихся контекстносвободными. Замкнутость кс-языков относительно подстановки, объединения, пересечения, гомоморфизма.
4. Замкнутость кс-языков относительно пересечения с регулярными языками.
5. Приведение грамматик.
6. Отношения применимые к грамматикам. Транзитивное замыкание отношений выводимости, FIRST, LAST.
7. Алгоритмы синтаксического анализа. Рекурсивный спуск.
8. LL(1) грамматики.
9. Алгоритмы восходящего разбора. LR(0)
10. SLR(1).
11. LALR(1).
12. LR(1).
13. Включение действий в синтаксис.
14. Атрибутивные грамматики.
15. Разработка распознавателя с использованием табличных методов.
16. Генерация кода.
17. AST-дерево.