

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Пакеты прикладных программ

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Прикладная математика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Гусенков А.М. (Кафедра Интеллектуальные технологии поиска, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), Alexandr.Gusenkov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|------------------|---|
| ОПК-2            | Способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования  |
| ПК-10            | Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны ориентироваться в UNIX- подобных системах. Приобрести навыки работы технологии проектирования и реализации интерпретаторов и компиляторов специализированных языков обработки информации с использованием пакетов YACC и LEX, уметь модифицировать их. Приобрести навыки создания собственных пакетов и добавления их в стандартную оболочку ОС UNIX

Должен уметь:

ориентироваться в UNIX- подобных системах.

Должен владеть:

теоретическими знаниями о пакетах YACC и LEX, используемые для автоматизации построения специализированных языков обработки информации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Приобрести навыки работы технологии проектирования и реализации интерпретаторов и компиляторов специализированных языков обработки информации с использованием пакетов YACC и LEX, уметь модифицировать их. Приобрести навыки создания собственных пакетов и добавления их в стандартную оболочку ОС UNIX.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.06.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.04 "Прикладная математика (Прикладная математика)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |  |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Введение. Проектирование компиляторов и интерпретаторов специализированных языков. Лексический и синтаксический анализ. Реализация семантики языка. Пакеты YACC и LEX ОС UNIX.   | 7       | 0  | 0                    | 3                   | 4                      |
| 2. | Тема 2. Лексический анализ. Генератор лексических анализаторов LEX. Схема построения и функционирования. Язык регулярных выражений для описания лексем во входном файле генератора LEX. Первичные элементы. Унарные операции. Бинарные операции. Примеры регулярных выражений.                             | 7       | 0  | 0                    | 6                   | 4                      |
| 3. | Тема 3. Генератор лексических анализаторов LEX Структура входного файла. Использование секций описаний, правил и программ.   | 7       | 0  | 0                    | 3                   | 4                      |
| 4. | Тема 4. Встроенные переменные, функции и макрооперации генератора LEX.   | 7       | 0  | 0                    | 3                   | 4                      |
| 5. | Тема 5. Формат правил для LEX. Состояния лексического анализатора. Активные правила. Способы реализации действий.  | 7       | 0  | 0                    | 3                   | 4                      |
| 6. | Тема 6. Альтернативные правила. Способы разрешения неоднозначностей. Примеры входных файлов генератора LEX. Использование генератора LEX.  | 7       | 0  | 0                    | 6                   | 4                      |
| 7. | Тема 7. Синтаксический анализ. Генератор синтаксических анализаторов YACC. Схема построения и функционирования.  | 7       | 0  | 0                    | 3                   | 6                      |
| 8. | Тема 8. Генератор лексических анализаторов YACC. Правила для описания LR(1) грамматики языка. Рекурсивные правила. Реализация действий. Значения терминальных и нетерминальных символов. Результирующее значение правил. Структура входного файла YACC. Использование разделов описаний правил и программ. | 7       | 0  | 0                    | 9                   | 8                      |
| 9. | Тема 9. Директивы YACC. Определение лексем, аксиомы грамматики, установка приоритетов и порядка выполнения операций. Встроенные функции. Использование в действиях псевдопеременных.   | 7       | 0  | 0                    | 6                   | 8                      |

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 10. | Тема 10. Конфликтные ситуации при грамматическом разборе и способы их устранения. Обработка ошибок при грамматическом разборе. Пример реализации калькулятора с памятью с использованием пакетов YACC и LEX. Совместное использование генераторов YACC и LEX. | 7       | 0  | 0                    | 12                  | 8                      |
|     | Итого   |         | 0  | 0                    | 54                  | 54                     |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Введение. Проектирование компиляторов и интерпретаторов специализированных языков. Лексический и синтаксический анализ. Реализация семантики языка. Пакеты YACC и LEX ОС UNIX.**

Понятие специализированного языка. Области практического использования специализированных языков. Проектирование компиляторов и интерпретаторов специализированных языков. Лексический и синтаксический анализ. Реализация семантики языка. Форма Бэкуса-Наура для описания языка. Пакеты YACC и LEX ОС UNIX.

##### **Тема 2. Лексический анализ. Генератор лексических анализаторов LEX. Схема построения и функционирования. Язык регулярных выражений для описания лексем во входном файле генератора LEX. Первичные элементы. Унарные операции. Бинарные операции. Примеры регулярных выражений.**

Лексический анализ. Генератор лексических анализаторов LEX. Проектирование списка лексем. Схема построения и функционирования. Детерминированный конечный автомат в виде программы на языке C.

Синтаксис регулярных выражений. Метасимволы. Язык регулярных выражений для описания лексем во входном файле генератора LEX. Первичные элементы. Унарные операции. Бинарные операции. Примеры регулярных выражений.

##### **Тема 3. Генератор лексических анализаторов LEX Структура входного файла. Использование секций описаний, правил и программ.**

Генератор лексических анализаторов LEX Структура входного файла. Использование секций описаний, правил и программ. Содержание секции описаний: список состояний лексического анализатора; определения имен регулярных выражений; фрагменты текста программы на языке C. В секции правил описываются лексемы, которые должен распознавать лексический анализатор, и действия, выполняемые при распознавании каждой лексемы. В секции подпрограмм размещаются функции, написанные на языке C, которые необходимы в конкретном лексическом анализаторе. Эти функции могут вызываться в действиях правил и, как обычно, передавать и возвращать значения аргументов. Здесь же можно переопределить стандартные и встроенные функции лексического анализатора, дав им свою интерпретацию. Пользовательские версии этих функций должны быть согласованы между собой по выполняемым действиям и возвращаемым значениям.

##### **Тема 4. Встроенные переменные, функции и макрооперации генератора LEX.**

Встроенные переменные, функции и макрооперации генератора LEX. `ytext[]`

- одномерный массив (последовательность символов), содержащий фрагмент входного текста, удовлетворяющего регулярному выражению и распознанного данным правилом; `yyleng` - целая переменная, значение которой равно количеству символов, помещенных в массив `ytext`. `ymore()`, `yless(n)`, `input()`, `output(c)`, `input(c)`, `ywrap()`, `ECHO`, `BEGIN`, `REJECT`.

##### **Тема 5. Формат правил для LEX. Состояния лексического анализатора. Активные правила. Способы реализации действий.**

Формат правил для LEX. Состояния лексического анализатора. Активные правила. Все правила, в которых не указаны состояния (`<States>`) всегда являются активными. Правило, в котором заданы состояния, активно только тогда, когда анализатор находится в одном из перечисленных состояний. Способы реализации действий.

##### **Тема 6. Альтернативные правила. Способы разрешения неоднозначностей. Примеры входных файлов генератора LEX. Использование генератора LEX.**

Альтернативные правила. Два правила считаются альтернативными, если определяемые ими два множества последовательностей символов имеют непустое пересечение, либо существуют такие две последовательности из этих множеств, начальные части которых совпадают. Способы разрешения неоднозначностей.

Примеры входных файлов генератора LEX. Использование генератора LEX.

##### **Тема 7. Синтаксический анализ. Генератор синтаксических анализаторов YACC. Схема построения и функционирования.**

Синтаксический анализ. Генератор синтаксических анализаторов YACC. Схема построения и функционирования. Синтаксический анализатор исследует последовательность лексем и устанавливает, удовлетворяет ли она структурным условиям, заданным правилами грамматики языка. Входные лексеммы синтаксического анализатора являются для него терминальными символами его грамматики.

**Тема 8. Генератор лексических анализаторов YACC. Правила для описания LR(1) грамматики языка. Рекурсивные правила. Реализация действий. Значения терминальных и нетерминальных символов. Результирующее значение правил. Структура входного файла YACC. Использование разделов описаний правил и программ.**

Генератор синтаксических анализаторов YACC. Правила для описания LR(1) грамматики языка. Терминальные и нетерминальные символы грамматики. Рекурсивные правила.

Реализация действий. Значения терминальных и нетерминальных символов. Результирующее значение правил.

Структура входного файла YACC. Использование разделов описаний правил и программ. Содержание секций описаний правил и программ.

**Тема 9. Директивы YACC. Определение лексем, аксиомы грамматики, установка приоритетов и порядка выполнения операций. Встроенные функции. Использование в действиях псевдопеременных.**

Директивы YACC. Определение лексем, аксиомы грамматики, установка приоритетов и порядка выполнения операций. Директивы %left name, %right name, %nopassoc name. Встроенные функции.

Использование в действиях псевдопеременных. Использование в действиях, осуществляемых после свертки правила, значение любого элемента его правой части; - формирование в действиях результирующее значение правила. Использование встроенного стека для вычислений.

**Тема 10. Конфликтные ситуации при грамматическом разборе и способы их устранения. Обработка ошибок при грамматическом разборе. Пример реализации калькулятора с памятью с использованием пакетов YACC и LEX. Совместное использование генераторов YACC и LEX.**

Конфликтные ситуации при грамматическом разборе и способы их устранения. конфликты "сдвиг/свертка" и "свертка/свертка". Структура информационного файла у.output.

Обработка ошибок при грамматическом разборе. Встроенная лексема error. Схема организации диагностики ошибок.

Пример реализации калькулятора с памятью с использованием пакетов YACC и LEX.

Совместное использование генераторов YACC и LEX.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

CUP User's Manual. - <http://www2.cs.tum.edu/projects/cup/docs.php>

he Lex & Yacc Page. - <http://dinosaur.compilertools.net/>

Java Platform, Standard Edition 8 API Specification. - <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/index.html>

JFlex. - <http://www.jflex.de/>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.



В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://algolist.manual.ru/>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| лабораторные работы    | Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности. Общие методические рекомендации к этому виду работ совпадают с рекомендациями к работе на практических занятиях, поскольку дисциплина предполагает смешанную практическую работу в лаборатории (компьютерном классе)   |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления студента с определенными разделами дисциплины по рекомендованным преподавателем материалам и подготовки к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине. Для овладения знаниями рекомендуется:<br>1) чтение учебного материала;<br>2) составление плана дисциплины;<br>3) работа со справочниками и документацией; |

| Вид работ | Методические рекомендации   |
|-----------|---|
| экзамен   | <p>Рекомендации к организации подготовки к экзамену те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзамену необходимо использовать учебный материал, рекомендованный преподавателем по данной дисциплине. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.</p> <p>Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы при подготовке к зачету у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p> |

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;



- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки "Прикладная математика".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.06.04 Пакеты прикладных программ

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Прикладная математика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Тептин Г. М. и др. Введение в современные высокопроизводительные вычислительные системы: учебно-методическое пособие: [Изд. 2-е, испр.] - 2015. - 67 с. - Режим доступа: [http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06\\_45\\_001012.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_001012.pdf)

2. Гусенков А.М., Прокопьев Н.А. Специализированные языки обработки информации: учебно-методическое пособие для студентов института вычислительной математики и информационных технологий / А.М. Гусенков, Н.А. Прокопьев. - Казань: Казан. ун-т, 2018. - 95 с. Режим доступа: [https://kpfu.ru/staff\\_files/F1093660250/Gusenkov\\_Prokopen\\_yacc\\_lex.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1093660250/Gusenkov_Prokopen_yacc_lex.pdf)

3. Мальцев, И.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / И.А. Мальцев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/638>

**Дополнительная литература:**

1. Гусенков А.М. Специализированные языки обработки информации: учебное пособие для студентов института вычислительной математики и информационных технологий / А.М. Гусенков.А.М. - Казань: Казан. ун-т, 2018. -151 с. Режим доступа: [https://kpfu.ru/staff\\_files/F1861887313/Gusenkov\\_yacc\\_lex.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F1861887313/Gusenkov_yacc_lex.pdf)

2. Кузнецов А. С. Теория вычислительных роцессов/КузнецовА.С., ЦаревР.Ю., КнязьковА.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 184 с. Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=549796>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.06.04 Пакеты прикладных программ

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Прикладная математика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.