

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Иванов А. Г.
« 30 » _____ 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И КОМПИЛЯТОРЫ

Направление подготовки /специальность

01.04.01 МАТЕМАТИКА

Направленность (профиль) /специализация

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Языки программирования и компиляторы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 МАТЕМАТИКА

Программу составил:

Дроботенко М.И., зав. кафедрой
математических и компьютерных методов,
к. ф.-м. н., доц.



Рабочая программа дисциплины «Языки программирования и компиляторы» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 14 «09» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)
Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры

протокол № 15 «09» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)
Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 «20» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета
Титов Г.Н.



Рецензенты:

Бунякин А.В., доцент кафедры оборудования нефтегазовых промыслов
ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – ознакомление магистрантов с теоретическими основами и практическими методами, применяемыми при разработке компиляторов и в смежных областях.

Особое внимание уделяется умению видеть математическую основу прикладной задачи. Изучаются прикладные программы, предназначенные для создания генераторов лексических и синтаксических анализаторов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи освоения магистрантами дисциплины – получение навыков применения математических методов при решении прикладных проблем, освоение практических методов проектирования и разработки компиляторов.

Знания и навыки, получаемые магистрантами в результате изучения дисциплины, необходимы для подготовки к решению сложных прикладных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Языки программирования и компиляторы» относится к вариативной части блока дисциплин (модулей) учебного плана.

Для её успешного усвоения необходимы знания, умения и компетенции, приобретаемые при изучении следующих дисциплин: основы информатики, языки программирования, дискретная математика.

Изучение этой дисциплины готовит обучаемых к различным видам как практической, так и теоретической, исследовательской деятельности.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе освоения данной дисциплины формируются и демонстрируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	основы теории формальных языков, формальных грамматик, теории алгоритмов, теории конечных автоматов, автоматов с магазинной памятью и теории компиляции	применять полученные теоретические знания при решении практических задач, пользоваться наиболее распространенными генераторами лексических и синтаксических	практическими навыками разработки лексических и синтаксических анализаторов

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				анализаторов	
2	ПК-5	способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	основные методы алгоритмизации интерпретаторов и трансляторов	творчески применять и реализовывать математически сложные алгоритмы при создании интерпретаторов	практическими навыками создания интерпретаторов эзотерических языков программирования

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 ЗЕТ).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			А
Контактная работа, в том числе:		46,3	46,3
Аудиторные занятия (всего)		46	46
Занятия лекционного типа		16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		30	30
Лабораторные занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		35	35
Подготовка к текущему контролю		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	46,3	46,3
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре А.

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР	СР	КСР	КР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Формальные языки и способы их задания	10	2	4		4		

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР	СР	КСР	КР
2.	Применение теории алгоритмов к проблеме распознавания формальных языков	13	4	4		5		
3.	Праволинейные языки и регулярные выражения	20	4	8		8		
4.	КС-языки	18	2	8		8		
5.	Детерминированные КС-языки	20	4	6		10		
	Итого:	108	16	30		35 +27 (экз.)		

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Формальные языки и способы их задания	Обзор процесса компиляции. Этапы компиляции. Формальные языки и способы их задания. Формальные грамматики. Классификация грамматик.	Р
2	Применение теории алгоритмов к проблеме распознавания формальных языков	Машина Тьюринга. Конечный автомат. Автомат с магазинной памятью. Связь между типом грамматики и типом распознавателя.	
3	Праволинейные языки и регулярные выражения	Реализация праволинейного языка конечным автоматом. Генератор лексических анализаторов lex (flex).	
4	КС-языки	Дерево вывода. Эквивалентность КС-грамматик и недетерминированных автоматов с магазинной памятью.	У
5	Детерминированные КС-языки	Детерминированные КС-языки. LL(k) и LR(k) языки.	

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: написание реферата (Р), проведение устного опроса (У).

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Формальные языки и способы их задания	Написание интерпретатора для эзотерического языка программирования	ИЗ
2	Применение теории алгоритмов к проблеме распознавания формальных языков	Составление алгоритмов в виде машины Тьюринга	ИЗ
3	Правовлинейные языки и регулярные выражения	Реализация комплексного лексического анализатора.	ИЗ, У
4	КС-языки	Реализация нисходящих, восходящих и смешанных синтаксических анализаторов.	У
5	Детерминированные КС-языки	Работа с генератором синтаксических анализаторов GNU Bison.	У

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: выполнение индивидуального задания (ИЗ), устного опроса (У).

2.3.3 Лабораторные типа.

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного	Литература из основного и

	(теоретического) материала	дополнительного списков
2	Подготовка к текущему контролю	Литература из основного и дополнительного списков, материалы лекций

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Лекции, семинарские занятия, индивидуальные задания, устные опросы, экзамен.

Разбор практических задач и примеров, моделирование ситуаций, приводящих к тем или иным ошибкам в программе, выработка навыков выявления и исправления ошибок в процессе написания программы. Построение тестовых примеров для выявления ошибок в программе и сравнения эффективности различных алгоритмов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Используемые интерактивные образовательные технологии:

Сем естр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
А	Лекционные занятия	Проблемная лекция: «Обзор процесса компиляции. Этапы компиляции»	2
		Проблемная лекция: «Связь между типом грамматики и типом распознавателя»	2
		Проблемная лекция: «Реализация праволинейного языка конечным автоматом»	4
Итого:			8

Сем естр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
А	Практические занятия	Дискуссия на тему: «Формальные языки и способы их задания»	2

		Дискуссия на тему: «Формальные грамматики»	2
		Коллоквиум на тему: «Машина Тьюринга. Конечный автомат. Автомат с магазинной памятью	4
		Дискуссия на тему: «Генератор лексических анализаторов lex (flex)»	2
		Дискуссия на тему: «Дерево вывода»	2
		Коллоквиум на тему: «Эквивалентность КС-грамматик и недетерминированных автоматов с магазинной памятью»	4
<i>Итого:</i>			24

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

4.1.1 Примерный перечень тем для рефератов и устных опросов

Основные синтаксические конструкции современных языков программирования.

Классификация языков программирования по их синтаксису.

Примеры реализации синтаксических конструкций языков программирования с помощью формальных грамматик.

Практические аспекты использования регулярных выражений. Регулярные выражения в прикладных программных средствах.

Использование генератора лексических анализаторов lex (flex).

Компьютерное моделирование физических явлений (на примере процесса диффузии).

Сложность алгоритма, сходимость, анализ результатов работы алгоритма.

Распараллеливание простейших алгоритмов решения СЛАУ.

Эффективные алгоритмы поиска, их применение для решения различных прикладных и теоретических задач.

4.1.2 Образец индивидуального задания

Создайте интерпретатор для эзотерического языка Stack1.

Описание Stack1:

При запуске консоли создаётся структура данных, организованная по принципу LIFO (last in, first out). Далее – стек. Элементы стека – целые числа и имена переменных. Все числовые операции производятся исключительно с верхним элементом стека. Если стек пуст, то все операции над элементом стека должны инициировать сообщение об ошибке.

Набор команд Stack1:

имя_переменной Добавить элемент стека, если переменной с таким именем не существует, записать в него переменную (переменная может состоять только из букв латинского алфавита), в противном случае записать в него значение переменной

% Удалить элемент стека

- = Извлечь элемент стека – скопировать значение (переменной) верхнего элемента стека в буфер, после чего удалить верхний элемент стека
- x Выход из консоли

Примечание: перед любой из нижеперечисленных команд может указываться имя переменной. В таком случае соответствующая операция производится не с элементом стека, а с указанной переменной *имя_переменной*. Если переменной с таким именем не существует, то предварительно в стек добавляется элемент и в него записывается переменная с требуемым именем.

:число Добавить элемент стека и записать в него *число*

:‘символ Добавить элемент стека и записать в него ASCII-код *символа*

*+, -, *, /* Увеличить, уменьшить, умножить, целочисленно разделить значение элемента стека на значение, сохранённое в буфере

@ Вывести текущее числовое значение элемента стека

Вывести символ, ASCII-код которого равен значению текущего элемента стека

Команды необходимо разграничивать пробелами или разделителем строки (клавиша Enter).

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.2.1 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Этапы компиляции.
2. Формальные языки. Обзор способов их задания.
3. Формальные грамматики. НФБ.
4. Классификация грамматик.
5. Машина Тьюринга. Тезис Черча.
6. Конечный автомат.
7. Автомат с магазинной памятью.
8. Связь между типом грамматики и типом распознавателя.
9. Регулярные множества и регулярные выражения.
10. Использование генератора лексических анализаторов *lex (flex)*.
11. Задание праволинейного языка конечным автоматом.
12. Дерево вывода.
13. Нисходящий недетерминированный анализатор для КС-языка.
14. Восходящий недетерминированный анализатор для КС-языка.
15. *LL(k)* и *LR(k)* языки.
16. Использование генератора синтаксических анализаторов.

4.2.2 Примерные билеты к экзамену

БИЛЕТ № 1

1. Этапы компиляции

2. Восходящий недетерминированный анализатор для КС-языка

Зав. кафедрой математических
и компьютерных методов

(М.И. Дроботенко)

БИЛЕТ № 2

1. Машина Тьюринга. Тезис Черча
2. Нисходящий недетерминированный анализатор для КС-языка

Зав. кафедрой математических
и компьютерных методов

(М.И. Дроботенко)

Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

- 1) Теория и реализация языков программирования : курс / В.А. Серебряков, М.П. Галочкин, Д.Р. Гончар, М.Г. Фуругян. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 323 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234669>
- 2) Малявко, А.А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие / А.А. Малявко. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 431 с. : табл., схем. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2318-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436055>
- 3) Фридман, А.Л. Язык программирования Си++ / А.Л. Фридман. - Изд. 2-е, испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. - 262 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0017-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233058>
- 4) Савельева, Н.В. Язык программирования PHP / Н.В. Савельева. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 330 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428975>
- 5) Лавлинский, В.В. Технология программирования на современных языках программирования / В.В. Лавлинский, О.В. Коровина. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 118 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142453>
- 6) Сузи, Р.А. Язык программирования Python : курс / Р.А. Сузи. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 327 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0109-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах.

5.2 Дополнительная литература:

1. Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 3. Параллельные вычислительные алгоритмы. - 185 с. - ISBN 978-5-8353-1546-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232205>
2. Языки программирования : лабораторный практикум / сост. Е.А. Малиновская, Р.А. Рыскаленко ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - Ч. 1. - 103 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467412>

5.3. Периодические издания:

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал. М.: МГУ, 2014, 2015. - доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" www.biblioclub.ru.

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, рассматриваются основные приёмы решения задач и решаются примеры практических задач.

Используется как традиционная информационно-объяснительная подача материала, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведённое время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях включают следующее:

- семинары в диалоговом режиме,
- групповые дискуссии,
- обсуждение результатов работы исследовательских групп, сформированных из магистрантов.

На практических занятиях студенты, решая семестровые задания, приобретают практические навыки применения компьютерных технологий, написания и отладки программ, программной реализации алгоритмов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа, во время которой студенты осуществляют проработку необходимого материала, используя литературу из основного и дополнительного списков, готовятся к текущему контролю, изучая примеры задач, рассмотренных на лекциях и на практических занятиях.

Для текущего контроля магистранты предоставляют презентации в электронном виде по результатам изучения теоретических вопросов и

выполнения заданий к самостоятельной работе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Выполнение практических заданий на компьютере с использованием языка программирования C++.

Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Компиляторы для программирование на языке C++.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Обновляемый электронный справочник (свободный доступ), содержащий полную информацию о языке программирования C++. – URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/3bstk3k5.aspx>

2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
----	------------------------	---