

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление подготовки

01.04.01 Математика

Программа магистратуры

«Алгебраические методы защиты информации»

Форма обучения

очная

Квалификация

магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Теория алгоритмов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень высшего образования: магистратура)

Программу составил:
доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

А. В. Лежнев _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 11 от 21.04.2020.

Заведующего кафедрой математических и компьютерных методов

Лежнев А. В. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 10.04.2020.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Барсукова В. Ю. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 2 от 30.04.2020

Председатель УМК
факультета математики и компьютерных наук

Шмалько С. П. _____

Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – ознакомление магистрантов с теоретическими основами и практическими методами программирования, применяемыми при разработке алгоритмов и компиляторов 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 методов программирования и разработка алгоритмов; 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 защиты информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

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 компетенции:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-4	Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	современное состояние компьютерного построения виртуальных моделей систем; основные принципы унифицированного языка моделирования; диаграммные методологии проектирования ПО;	применять язык UML для построения моделей; применять технологии визуального объектно-ориентированного моделирования сложных систем для проведения вычислительных экспериментов	диаграммными методологиями проектирования программного обеспечения; CASE-средствами проектирования программного обеспечения

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			язык моделирования UML		
2	ПК-5	Способен находить и извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов и т.п.	методологию объектно-ориентированной разработки RUP	находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию полученную из различных источников, определять собственное отношение к ней	навыками использования языка UML

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			1
Контактная работа, в том числе:		48,3	48,3
Аудиторные занятия (всего)		48	48
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		32	32
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		59,7	59,7
Проработка учебного (теоретического) материала		33	33
Подготовка к текущему контролю		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	48,3	48,3
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре.

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Применение теории алгоритмов к проблеме распознавания формальных языков	17	4	–	5	8
2.	Праволинейные языки и регулярные выражения	22	4	–	10	8
3.	КС-языки	17	4	–	5	8
4.	Детерминированные КС-языки	25	4	–	12	9
Итого по дисциплине:		108	16	–	32	33

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

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

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	Применение теории алгоритмов к проблеме распознавания формальных языков	Написание интерпретатора для эзотерического языка программирования	Реферативный доклад
2.	Праволинейные языки и регулярные выражения	Составление алгоритмов в виде машины Тьюринга	Расчетно-графическое задание
3.	КС-языки	Реализация комплексного лексического анализатора.	Расчетно-графическое задание

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
4.	Детерминированные КС-языки	Реализация нисходящих, восходящих и смешанных синтаксических анализаторов.	Расчетно-графическое задание

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	Проработка учебного (теоретического) материала	Литература из основного и 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

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 01.04.01 Математика реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

- практическая работа с элементами исследования;
- лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения;
- метод проектов;
- поисковый, эвристический метод.

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

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.

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) Балюкевич, Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166>

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) 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>

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. Белоцерковская, И.Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++ / И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаева. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 197 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428935>

3. Говорухин В. Н. , Цибулин В. Г. Компьютер в математическом Киринос, В.Н. Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ : учебно-методическое пособие / В.Н. Киринос ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 160 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0068-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208651>

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. <http://stratum.ac.ru/rus/> Пермская лаборатория компьютерного моделирования. Универсальная инструментальная среда "Stratum 2000".

2. <http://edu-tech.ru/Default.aspx?tabid=644> Видеозапись докладов экспертов в области e-learning выставки-конференции EduTech Russia 201120 сентября 2011 года.

3. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>

4. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке. <http://search.ebscohost.com/>

5. Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>

6. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>

7. Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>

8. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://window.edu.ru/window>

10. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>

11. РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

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

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

14. Общероссийский математический портал - www.mathnet.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «Теория алгоритмов» отводится 55% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

– составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

– консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

– промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

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.

1. Операционная система MS Windows.

2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2014 Professional
4. Maple V Power Edition ver. 10.0, (Maple Waterloo Inc., Canada).

Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Пакет Model Vision Studium (MVS), MathCAD, MATLAB.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Очков В.Ф. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 369 с.
2. Мурашкин В. Г. Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD: учебное пособие. – Самара: СГАСУ, 2011. – 84 с. - доступно: www.biblioclub.ru – Университетская библиотека ONLINE.
3. Список литературы по MathCAD. Образовательный математический сайт: http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/mathcad_book.asp.

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
2.	Лабораторные работы	Лаборатория, укомплектованная компьютерами для работы студентов и компьютером для преподавателя, подключенным к интерактивной доске.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Лаборатория, укомплектованная компьютерами для работы студентов и компьютером для преподавателя, подключенным к интерактивной доске.
4.	Самостоятельная работа	Лаборатория, укомплектованная компьютерами для работы студентов