

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ**

**Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и  
общетехнических дисциплин**

**Н. П. ПУШЕЧКИН**

# **ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

**Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 3-го курса бакалавриата,  
обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика)  
очной форм обучения**

Славянск-на-Кубани  
Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
2018

**ББК 75**  
**Э 453**

Рекомендовано к печати кафедрой математики, информатики естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани Протокол № 13 от 29.мая 2018 г.

***Рецензент:***

Кандидат педагогических наук, доцент

***С. А. Радченко***

**Пушечкин, Н. П.**

**Э 453**

**Теория алгоритмов** : методические материалы к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) очной формы обучения / Н. П. Пушечкин. – Славянск-на-Кубани : Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2018. – 37 с. 1 экз.

Методические материалы составлены в соответствии с ФГОС высшего образования, учебным планом и учебной программой курса, содержат методические рекомендации к организации процессов освоения дисциплины, к изучению теоретической и практической части, самостоятельной работе студентов, а также по подготовке к экзамену.

Издание адресовано студентам 3-го курса бакалавриата, обучающимся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) очной формы обучения.

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 75

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	5
1.1 Цель освоения дисциплины.....	5
1.2 Задачи дисциплины.....	5
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
2 Структура и содержание дисциплины.....	7
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	7
2.2 Структура дисциплины.....	8
2.3 Содержание разделов дисциплины.....	8
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	8
2.3.2 Занятия семинарского типа.....	10
2.3.3 Лабораторные занятия.....	12
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	12
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
3 Образовательные технологии.....	13
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	14
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий. .	15
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	16
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.....	16
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов ....	16
4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса.....	16
4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации.....	16
4.1.4 Примерные задания для практической работы студентов.....	24
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. 25	
4.2.1 Вопросы на экзамен.....	25
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен).....	26
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	29
5.1 Основная литература.....	29
5.2 Дополнительная литература.....	30
5.3 Периодические издания .....	30
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины.....	31
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	33
7.1 Методические указания к лекционным занятиям.....	33
7.2 Методические указания к практическим занятиям.....	33

7.3 Методические указания к самостоятельной работе.....	34
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	35
8.1 Перечень информационных технологий.....	35
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.....	35
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	35

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория алгоритмов» является:

- формирование систематических знаний о современных методах информатики, её месте и роли в системе наук;
- расширение и углубление понятий теоретической информатики, теории кодирования, алгоритмизации и программирования;
- развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической и информационной культуры.

## 1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Теория алгоритмов» направлена на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

– стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов теории алгоритмов;

– расширение систематизированных знаний в области информатики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;

– обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов теории алгоритмов в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

## 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Она изучается после дисциплин «Дискретная математика», «Математическая логика», «Программирование». Для ее освоения студенты также используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения основных математических курсов: «Математический анализ» «Алгебра», «Геометрия».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения учебных дисциплин: «Информационные системы», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Основы искусственного интеллекта», «Компьютерное моделирование», прохождения педагогической практики, а также курсов по выбору студентов, содержание которых связано с готовностью студента углубить свои знания в области современной теоретической информатики.

#### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-3 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	– способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	основные понятия и теоретические основания информатики (алгоритмизация, теория алгоритмов), различные виды и типы алгоритмов.	правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами теории алгоритмов, использовать методы алгоритмизации, программирования для решения прикладных задач.	Методами теории алгоритмов, алгоритмизации и программирования, для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-1	– готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Методы теории алгоритмов, алгоритмизации и оптимизации алгоритмов.	Использовать теорию алгоритмов, алгоритмизации, методы построения эффективных алгоритмов при реализации образовательных программ по информатике.	Методами теории алгоритмов, алгоритмизации и оптимизации алгоритмов. разработки эффективных алгоритмов, при реализации образовательных программ по информатике.
3.	ПК-4	– способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Основные методы теории алгоритмов основные методы разработки эффективных алгоритмов.	– использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса.	методами использования теории алгоритмов, разработки эффективных алгоритмов связанными с решением исследовательских задач в области образования.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Контактная работа (всего)	54,3	54,3
Аудиторная работа	50	50
Занятия лекционного типа	20	20
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	30	30
Лабораторные занятия	-	-
Иные виды контактной работы	4,3	4,3
Контроль самостоятельной работы	4	4
Иная контактная работа	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	18	18

В том числе:			
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		6	6
Выполнение индивидуальных и домашних заданий, подготовка к компьютерному тестированию		6	6
Реферат		-	-
Подготовка к текущему контролю		6	6
Контроль (промежуточная аттестация) экзамен		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	В том числе контактная работы	54,3	54,3
	зачетных ед.	3	3

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов				
			Аудиторная работа				Внеауди торная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	КСР	СР
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов						
1.1	Введение в теорию алгоритмов	3	2	-	-	-	1
1.2	Основы алгоритмизации	20	6	10	-	-	4
1.3	Контроль самостоятельной работы	4	-	-	-	2	2
2	Методы представления алгоритмов						
2.1	Виртуальные алгоритмические машины	13	4	6	-	-	3
2.2	Алгоритмы Маркова и вычислимые функции	15	4	8	-	-	3
2.3	Основы теории формальных языков и грамматик	13	4	6	-	-	3
2.4	Контроль самостоятельной работы	4	-	-	-	2	2
4	Подготовка к экзамену	35,7	-	-	-	-	-
5	ИКР	0,3	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		108	20	30		4	18

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов		
1.1	Введение в теорию алгоритмов	<i>Лекция №1.</i> Возникновение математической теории алгоритмов. Парадоксы теории множеств. Основная проблема теории алгоритмов. Массовые пробле-	Т

		мы. Экстраалгоритм и неразрешимые проблемы. Самоприменимость. Теорема Геделя. Разрешимость аксиоматических теорий.	
1.2	Основы алгоритмизации	<p><i>Лекция № 2.</i> Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Способы представления алгоритмов. Классификации алгоритмов. Основные методы разработки алгоритмов и алгоритмических структур. Рекурсия в алгоритмизации. Языки программирования.</p> <p><i>Лекция №3.</i> Запись алгоритмов с помощью языка блок-схем. Основные алгоритмические структуры. Примеры записи алгоритма с помощью языка блок-схем. Итерационные и циклические алгоритмы. Подпрограммы. Методы повышения эффективности алгоритмов.</p> <p><i>Лекция №4.</i> Сложность алгоритма. Асимптотическая оценка сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Класс полиномиальных алгоритмов. Примеры. Класс NP алгоритмов. Примеры. Замкнутость класса NP алгоритмов.</p>	T
2		Методы представления алгоритмов	
2.1	Виртуальные алгоритмические машины	<p><i>Лекция №5.</i> Понятие о методах представления алгоритмов и их роль в теории алгоритмов. Виртуальные алгоритмические машины. Определение машины Тьюринга (МТ). Описание МТ. Работа МТ. Правило останова.</p> <p><i>Лекция №6.</i> Программа МТ. Тезис Тьюринга. Примеры программирования МТ. Машина Поста. Особенности машины Поста. Сравнение виртуальных алгоритмических машин.</p>	T
2.2	Алгоритмы Маркова и вычислимые функции	<p><i>Лекция №7.</i> Представление алгоритмов с помощью алгоритмов Маркова. Марковская подстановка. Этапы решения задач. Порядок действия алгоритма Маркова. Примеры алгоритмов Маркова. Представление алгоритмов с помощью вычислимых функций. Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Подходы к определению класса вычислимых функций.</p> <p><i>Лекция №8.</i> Рекурсивные функции. Базовые рекурсивные функции. Операторы суперпозиции и примитивной рекурсии. Определение рекурсивных функций по Черчу. Общерекурсивные функции. Оператор построения по первому нулю (оператор минимизации). Правило минимизации. Тезисы Черча и Клини. Примеры построения рекурсивных функций. Эквивалентность описанных теорий.</p>	T
2.3	Основы теории формальных языков и грамматик	<p><i>Лекция №9.</i> Естественные и формальные языки. Формальный язык, алфавит, буква, слово. Символьные цепочки и их свойства. Способы задания языков.</p> <p><i>Лекция №10.</i> Понятие грамматики языка. Форма Бэку-</p>	T

	са-Наура и ее использование. Примеры. Рекурсивность в правилах грамматики. Методы описания грамматик. Классификация языков по Хомскому.	
--	---	--

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1		Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	
1.2	Основы алгоритмизации	<p>Практическое занятие №1. (2 часа) Тема Описание алгоритмов с помощью языка блок-схем. Базовые алгоритмические конструкции. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение блок-схем алгоритмов линейной и разветвляющейся структуры.</li> <li>3. Построение блок-схем алгоритмов циклической структуры.</li> </ol> <p>Практическое занятие №2. (2 часа) Тема Описание полиномиальных алгоритмов обработки массивов. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение блок-схем алгоритмов поиска и сортировки информации в массивах.</li> <li>3. Построение блок-схем алгоритмов обработки и сортировки информации в массивах.</li> </ol> <p>Практическое занятие №3. (2 часа) Тема Описание полиномиальных алгоритмов вычисления по итерационным формулам. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение блок-схем алгоритмов итерационных вычислений.</li> </ol> <p>Практическое занятие №4. (2 часа) Тема Описание алгоритмов с помощью подпрограмм. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение блок-схем алгоритмов с помощью функций.</li> <li>3. Построение блок-схем алгоритмов с помощью процедур.</li> </ol> <p>Практическое занятие №5. (2 часа) Тема Методы повышения эффективности алгоритмов. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> </ol>	ППР, ДЗ

		<p>2. Построение блок-схем алгоритмов с помощью рекурсивных процедур и функций.</p> <p>3. Построение блок-схем алгоритмов обработки данных сложных структур (таблицы, деревья, списки).</p>	
2		Методы представления алгоритмов	
2.1	Виртуальные алгоритмические машины	<p>Практическое занятие №6. (2 часа) Тема Программирование работы Машины Тьюринга. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ программ обработки текста.</li> <li>3. Построение и анализ программ обработки выполнения операций в различных системах счисления.</li> </ol> <p>Практическое занятие №7. (2 часа) Тема Программирование работы Машины Тьюринга. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ программ обработки выполнения операций в различных системах счисления.</li> </ol> <p>Практическое занятие №8. (2 часа) Тема Программирование работы Машины Тьюринга. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ программ обработки выполнения операций в различных системах счисления.</li> <li>3. Построение и анализ программ обработки перевода чисел в различных системах счисления.</li> </ol>	ППР, ДЗ
2.2	Алгоритмы Маркова и вычислимые функции	<p>Практическое занятие №9. (2 часа) Тема Разработка алгоритмов Маркова. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ алгоритмов обработки текста.</li> </ol> <p>Практическое занятие №10. (2 часа) Тема Разработка алгоритмов Маркова. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ алгоритмов обработки выполнения операций в различных системах счисления.</li> </ol> <p>Практическое занятие №11. (2 часа) Тема Рекурсивные функции. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Решение задач на доказательство рекурсивности операций сложения, умножения, возведения в степень.</li> </ol> <p>Практическое занятие №12. (2 часа) Тема Рекурсивные функции. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Решение задач на доказательство рекурсивности сложных функций.</li> </ol>	ППР, ДЗ
	Основы теор-	Практическое занятие №13. (2 часа)	ППР, ДЗ

2.3	рии формальных языков и грамматик	<p>Тема Построение и анализ продукционных правил.  <i>План работы:</i>  1. Проработать теоретическое введение по данной теме.  2. Построение и анализ нотаций Бекуса-Наура базовых конструкций систем счисления.  Практическое занятие №14. (2 часа)  Тема Построение и анализ продукционных правил.  <i>План работы:</i>  1. Проработать теоретическое введение по данной теме.  2. Построение и анализ нотаций Бекуса-Наура текстовых форм.  Практическое занятие №15. (2 часа)  Тема Построение и анализ продукционных правил.  <i>План работы:</i>  1. Проработать теоретическое введение по данной теме.  2. Построение и анализ нотаций Бекуса-Наура элементов языков программирования.</p>	
-----	-----------------------------------	---	--

Примечание: ППР – письменная проверочная работа, Т – тестирование, ДЗ – домашнее задание.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	<p>1. Теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.А. Брыкалова. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 129 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402</a>  2. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. - 84 с. - (Дискретная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05430-3; ISBN 978-5-288-05524-9 (Ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458101">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458101</a></p>
2	Подготовка к выполнению домашних заданий	<p>1. Теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.А. Брыкалова.</p>

		<p>- Ставрополь : СКФУ, 2016. - 129 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402</a></p> <p>2. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. - 84 с. - (Дискретная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05430-3; ISBN 978-5-288-05524-9 (Ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458101">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458101</a></p>
3	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.А. Брыкалова. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 129 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402</a></p> <p>2. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. - 84 с. - (Дискретная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05430-3; ISBN 978-5-288-05524-9 (Ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458101">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458101</a></p>

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 дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматри-

вадет широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

### 3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов		
1.1	Введение в теорию алгоритмов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа.	2
1.2	Основы алгоритмизации	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	4+2*
2	Методы представления алгоритмов		
2.1	Виртуальные алгоритмические машины	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	2+2*

_2.2	Алгоритмы Маркова и вычислимые функции	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	3+1*
_2.3	Основы теории формальных языков и грамматик	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	3+1*
Итого по курсу			20
в том числе интерактивное обучение*			6*

Аудиовизуальная технология – основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации.

### 3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов		
1.2	Основы алгоритмизации	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	7+3*
2	Методы представления алгоритмов		
2.1	Виртуальные алгоритмические машины	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	4+2*
_2.2	Алгоритмы Маркова и вычислимые функции	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	5+3*

_2.3	Основы теории формальных языков и грамматик	Аудиовизуальная технология, Репродуктивная технология, Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	4+2*
Итого по курсу			30
в том числе интерактивное обучение*			10*

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.**

### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

#### **4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов**

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	Домашняя практическая работа	6
		Письменная проверочная работа	15
		Активная работа на занятиях	3
2	Методы представления алгоритмов	Домашняя практическая работа	8
		Письменная проверочная работа	25
		Активная работа на занятиях	3
3	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование	40
<b>ВСЕГО</b>			<b>100</b>

#### **4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса**

Для текущего контроля устного опроса не предусмотрено

#### **4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации**

Тестовые задания раздел №1

*(Указать один правильный ответ)*

Какая из формулировок относится к конечности алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

Какая из формулировок относится к дискретности алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя

5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

Какая из формулировок относится к детерминированности алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

Какая из формулировок относится к массовости алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

Какая из формулировок относится к рекурсии в алгоритме?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?

- 1)  $A > 2$
- 2) начало
- 3)  $N = N + 1$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?

- 1)  $A > 2$
- 2) начало
- 3)  $N = N + 1$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри прямоугольника?

- 1)  $A > 2$
- 2) начало
- 3)  $N = N + 1$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри овала?

- 1)  $A > 2$
- 2) начало
- 3)  $N = N + 1$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри круга?

- 1)  $A > 2$
- 2) начало
- 3)  $N = N + 1$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какой из алгоритмов имеет линейную скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

Какой из алгоритмов имеет логарифмическую скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

Какой из алгоритмов имеет квадратичную скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

Какой из алгоритмов имеет NP скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

Какой из алгоритмов является самым сложным для исполнения?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

Укажите неверное утверждение...

- 1) Явная итерационная формула имеет вид  $x = f(x)$
- 2) Соотношение Горнера:  $P(n+1) = P(n) * x + a(n)$
- 3) Косвенная оценка погрешности равна  $|x(k+1) - x(k)|$
- 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
- 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома

Укажите неверное утверждение...

- 1) Явная итерационная формула имеет вид  $x=f(x)$
- 2) Соотношение Горнера:  $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
- 3) Косвенная оценка погрешности равна  $|x(k+1) - x(k)|$
- 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
- 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома

Укажите неверное утверждение...

- 1) Явная итерационная формула имеет вид  $x=f(x)$
- 2) Соотношение Горнера:  $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
- 3) Косвенная оценка погрешности равна  $|x(k+1) - x(k)|$
- 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
- 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома

Укажите неверное утверждение...

- 1) Явная итерационная формула имеет вид  $x=f(x)$
- 2) Соотношение Горнера:  $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
- 3) Косвенная оценка погрешности равна  $|x(k+1) - x(k)|$
- 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
- 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома

Укажите неверное утверждение...

- 1) Явная итерационная формула имеет вид  $x=f(x)$
- 2) Соотношение Горнера:  $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
- 3) Косвенная оценка погрешности равна  $|x(k+1) - x(k)|$
- 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
- 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?

- 1)  $C \leq 2$
- 2) начало
- 3)  $N = N + 1$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри прямоугольника?

- 1)  $A > 2$
- 2) начало
- 3)  $X = Y * 2$
- 4) 1
- 5)  $N = 1, 10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри овала?

- 1)  $A > 2$
- 2) возврат

3)  $N=N+1$

4) 1

5)  $N=1,10$

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри круга?

1)  $A>2$

2) начало

3)  $N=N+1$

4) 3

5)  $N=1,10$

К какому классу языков относится язык Паскаль?

1) Процедурные

2) Объектно-Ориентированные

3) Реляционные

4) машинно-ориентированные

5) Функциональные

К какому классу языков относится язык Haskell?

1) Процедурные

2) Объектно-Ориентированные

3) Реляционные

4) машинно-ориентированные

5) Функциональные

К какому классу языков относится язык Prolog?

1) Процедурные

2) Объектно-Ориентированные

3) Функциональные

4) машинно-ориентированные

5) Логические

К какому классу языков относится язык Java?

1) Процедурные\*

2) Объектно-Ориентированные

3) Реляционные

4) машинно-ориентированные

5) Функциональные

Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?

1)  $A>2$

2) начало

3)  $N=N+1$

4) 1

5)  $N=1,10$

К какому классу языков относится язык Ассемблер?

1) Процедурные

2) Объектно-Ориентированные

3) Реляционные

- 4) машинно-ориентированные
- 5) Функциональные

Тестовые задания раздел №2

(Указать один правильный ответ)

Какое из выражений используется как имя нотации?

- 1)  $\langle t \rangle$
- 2)  $::=$
- 3)  $\langle \rangle$
- 4)  $a \rightarrow b$
- 5)  $d$

Какое из выражений обозначает «по определению есть»?

- 1)  $\langle t \rangle$
- 2)  $::=$
- 3)  $\langle \rangle$
- 4)  $a \rightarrow b$
- 5)  $d$

Какое из выражений используется как логическое условие/операция?

- 1)  $\langle t \rangle$
- 2)  $::=$
- 3)  $\langle \rangle$
- 4)  $a \rightarrow b$
- 5)  $d$

Какое из выражений используется как Марковская подстановка?

- 1)  $\langle t \rangle$
- 2)  $::=$
- 3)  $\langle \rangle$
- 4)  $a \rightarrow b$
- 5)  $d$

Какое из выражений используется как обязательная часть команды машины Тьюринга?

- 1)  $\langle t \rangle$
- 2)  $::=$
- 3)  $\langle \rangle$
- 4)  $a \rightarrow b$
- 5)  $d$

Какое из знаков используется как обязательная часть Марковской подстановки?

- 1) точка
- 2) двоеточие
- 3) запятая
- 4) стрелка
- 5) буква  $d$

Какое из знаков используется как обязательная часть команды машины Тьюринга?

- 1) точка
- 2) двоеточие
- 3) запятая
- 4) стрелка
- 5) буква d

Какое из знаков используется для обозначения конечной Марковской подстановки?

- 1) точка
- 2) двоеточие
- 3) запятая
- 4) стрелка
- 5) буква d

Какое из знаков используется как обязательная часть нотации Бекуса?

- 1) точка
- 2) двоеточие
- 3) запятая
- 4) стрелка
- 5) буква d

Какая из марковских подстановок действует на число в любой системе счисления?

- 1)  $10 \rightarrow 11$
- 2)  $19 \rightarrow 20$
- 3)  $1F \rightarrow 20$
- 4)  $1N \rightarrow 20$
- 5)  $15 \rightarrow 20$

Какая из марковских подстановок действует на числа в системах счисления 10 и 16, но не 8-й системы?

- 1)  $10 \rightarrow 11$
- 2)  $19 \rightarrow 20$
- 3)  $1F \rightarrow 20$
- 4)  $1N \rightarrow 20$
- 5)  $15 \rightarrow 20$

Какая из марковских подстановок действует на числа в 16-й системы счисления, но не 10-й системы?

- 1)  $10 \rightarrow 11$
- 2)  $19 \rightarrow 20$
- 3)  $1F \rightarrow 20$
- 4)  $1N \rightarrow 20$
- 5)  $15 \rightarrow 20$

Какая из марковских подстановок не действует на числа в 16-й системе счисления?

- 1)  $10 \rightarrow 11$
- 2)  $19 \rightarrow 20$
- 3)  $1F \rightarrow 20$
- 4)  $1N \rightarrow 20$
- 5)  $15 \rightarrow .20$

Какая из марковских подстановок будет конечной?

- 1)  $10 \rightarrow 11$
- 2)  $19 \rightarrow 20$
- 3)  $1F \rightarrow 20$
- 4)  $1N \rightarrow 20$
- 5)  $15 \rightarrow .20$

По Хомскому грамматика без дополнительных ограничений это ...

- 1) грамматика типа 0
- 2) контекстно-зависимая грамматика
- 3) неукорачивающая грамматика
- 4) контекстно-свободная грамматика
- 5) регулярная грамматика

По Хомскому грамматика, где правила имеют вид  $atb \rightarrow amb$  это ...

- 1) грамматика типа 0
- 2) контекстно-зависимая грамматика
- 3) неукорачивающая грамматика
- 4) контекстно-свободная грамматика
- 5) регулярная грамматика

По Хомскому грамматика, где правила имеют вид  $t \rightarrow m$  и  $|t| < |m|$  это ...

- 1) грамматика типа 0
- 2) контекстно-зависимая грамматика
- 3) неукорачивающая грамматика
- 4) контекстно-свободная грамматика
- 5) регулярная грамматика

По Хомскому укорачивающей является ...

- 1) грамматика типа 0
- 2) контекстно-зависимая грамматика
- 3) неукорачивающая грамматика
- 4) контекстно-свободная грамматика
- 5) регулярная грамматика

По Хомскому праволинейной или левوليнейной является ...

- 1) грамматика типа 0
- 2) контекстно-зависимая грамматика
- 3) неукорачивающая грамматика
- 4) контекстно-свободная грамматика
- 5) регулярная грамматика

Укажите неверное утверждение ...

- 1) алфавит нетерминальных символов не пересекается с алфавитом терминальных символов
- 2) правило вывода записывается в виде  $t \rightarrow m$
- 3) грамматика  $G$  — объединение 2-х алфавитов, множества и символа
- 4) конкатенция цепочки  $\alpha$  называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке /
- 5)  $n$ -ой степенью цепочки  $a$  называется конкатенация  $n$  цепочек  $a$

Укажите неверное утверждение ...

- 1) алфавит нетерминальных символов пересекается с алфавитом терминальных символов
- 2) правило вывода записывается в виде  $t \rightarrow m$
- 3) грамматика  $G$  — объединение 2-х алфавитов, множества и символа
- 4) реверсом цепочки  $\alpha$  называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке
- 5)  $n$ -ой степенью цепочки  $a$  называется конкатенация  $n$  цепочек  $a$

Укажите неверное утверждение ...

- 1) алфавит нетерминальных символов не пересекается с алфавитом терминальных символов
- 2) правило вывода записывается в виде  $t \rightarrow m$
- 3) грамматика  $G$  — объединение алфавита, 2-х множеств и символа
- 4) реверсом цепочки  $\alpha$  называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке
- 5)  $n$ -ой степенью цепочки  $a$  называется конкатенация  $n$  цепочек  $a$

#### 4.1.4 Примерные задания для практической работы студентов

Примерные задания для первого раздела

Составить блок-схему алгоритма

Задача 1. Вычисления суммы конечного и бесконечного рядов  $1/n^2$ . д/з произведение ряда  $1/n^3$ .

Задача 2. Вводится массив  $A(10,10)$ . Определить и вывести максимальное значение в каждой строке.

Задача 3. Вводится массив  $B(12,12)$ . Определить и вывести минимальное значение в каждом столбце.

Задача 4. Вводится массив  $A(15,15)$ . Определить и вывести сумму значений в каждой строке. д/з произведение отрицательных значений в каждом столбце

Задача 5. Вводится массив  $C(14,14)$ . Определить и вывести минимальное положительное значение в каждой строке. д/з максимальное отрицательное значение в каждом столбце

Задача 6. Вводится массив  $C(14)$ . Вывести значения массива в порядке возрастания методом пузырька. д/з метод выбора.

Задача 7. Решить задачи №4-5 с помощью подпрограмм. д/з №2-3.

Задача 8. Программы вычисления квадратного уравнения с помощью подпрограмм. д/з используя рекурсивный метод.

Задача 9. Программы решения задачи о «Ханойских башнях» с помощью рекурсии. д/з решить задачу №6 используя рекурсивный метод.

Примерные задания для второго раздела

Построить программу машины Тьюринга

Задача 1. Прибавления к четверичному числу двойки  $X+2$  д/з  $X+3$

Задача 2. Вычитания из двоичного числа двойки  $X-2$  д/з  $X-3$

Задача 3. Вычитания из троичного числа двойки  $X-2$  д/з  $X-3$

Задача 4. Дан прямой код числа, построить обратный код д/з дополнительный

Построить алгоритм Маркова

Задача 1. Дан прямой код числа, построить обратный код д/з дополнительный

Задача 2. Дано 16-е число, построить двоичный код д/з восьмеричный

Задача 3. Дано 8-е число, построить прибавление 1 к числу д/з вычитание 1 из числа

Задача 4. Дано 4-е число, построить вычитание 3 из числа д/з прибавление 3 к числу

Построить нотации Бекуса-Наура

Задача 1. Построить нотацию натуральных и целых чисел д/з рациональные

Задача 2. Построить нотацию действительных чисел д/з комплексных

Задача 3. Построить нотацию идентификатора переменной д/з заголовков процедуры

Задача 4. Построить нотацию для определения номера автомобиля д/з почтового адреса

Задача 5. Построить нотацию для определения четных чисел д/з делящихся на 5

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Вопросы на экзамен**

1. Основная задача теории алгоритмов. Методы исследования алгоритмов.
2. Понятие алгоритма. Принцип потенциальной осуществимости. Основные свойства алгоритмов. Понятие исполнителя алгоритмов.
3. Классификация алгоритмов. Блок-схемы описания алгоритмов. Формы записи алгоритмов.
4. Сложность алгоритмов. Варианты оценки сложности. Асимптотическая сложность алгоритма.

5. Реально выполнимые алгоритмы. Совпадение классов полиномиальных и реально выполнимых алгоритмов.
6. Полиномиальные и не полиномиальные алгоритмы. Примеры полиномиальных алгоритмов.
7. Примеры задач НР. Задача коммивояжера. Замкнутость класса задач НР.
8. Алгоритмизация и программирование.
9. Методы и средства программирования. Классификация языков программирования.
10. Методы построения эффективных алгоритмов.
11. Формальные языки и их грамматика.
12. Классификация формальных языков по Хомскому.
13. Машина Тьюринга. Работа Машины Тьюринга.
14. Машина Тьюринга. Программа Машины Тьюринга.
15. Машина Тьюринга. Программирование задач. Примеры.
16. Машина Поста. Особенности машины Поста.
17. Алгоритмы Маркова. Принцип нормализации. Программирование задач. Примеры.
18. Нотации Бекуса-Наура. Построение нотаций. Примеры.
19. Понятие вычислимой и рекурсивной функции. Базовые рекурсивные функции. Общерекурсивные функции.
20. Тезисы Черча и Клини. Частично-рекурсивные функции. Операция минимизации.
21. Основная задача теории алгоритмов. Понятие неразрешимой задачи. Экстраалгоритм.

#### **4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен)**

Экзамен - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Основой для определения оценки на экзаменах служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Содержание билета: 1-е задание (теоретический вопрос); 2-е задание (теоретический вопрос).

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить сформированность требуемых компетенций, работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена определяется в рабочей программе дисциплины. Студенту предоставляется возможность ознакомления с рабочей программой дисциплины. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Экзамен проводится в устной (или письменной) форме по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой;

- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу;

- показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;

- продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний;

- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие методического содержания ответа;

- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;

- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, чертежах, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного методического материала;

- обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах, в использовании и применении наглядных пособий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– допущены ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

На экзамене может быть дополнительно предложено решить практическое задание. Для оценки практического задания используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, верно выполнены промежуточные вычисления и обоснованно получен верный ответ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущена арифметическая ошибка и обоснованно получен ответ с учетом допущенной ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при решении задачи не выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущены арифметические ошибки и получен ответ с учетом допущенной ошибки или ответ получен не обоснованно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в решении и не умеет применять базовые алгоритмы при решении типовых практических задач

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 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.

Макет билета

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФИЛИАЛ

В Г. СЛАЯНСКЕ-НА-КУБАНИ

Кафедра математики, информатики и МП

Дисциплина «Теория алгоритмов»

направление 44.03.05 педагогическое образование

профили «математика» и «информатика», 3 курс 5 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 10

1. Полиномиальные и не полиномиальные алгоритмы. Примеры полиномиальных алгоритмов.

2. Машина Тьюринга. Работа Машины Тьюринга.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Экзаменатор \_\_\_\_\_

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. Теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.А. Брыкалова. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 129 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402>

2. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. - 84 с. - (Дискретная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05430-3; ISBN 978-5-288-05524-9 (Ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458101>

3. Костромин, Г.Я. Элементы дискретной математики : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / Г.Я. Костромин, О.В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический уни-

верситет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 56 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1529-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437102>

## **5.2 Дополнительная литература**

1. Системы и сети передачи информации / Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277938>

2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. — СПб. : Лань, 2013. — 524 с. — Режим доступа URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5251](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5251).

3. Костромин, Г.Я. Элементы дискретной математики : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / Г.Я. Костромин, О.В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 56 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1529-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437102>

4. Штарьков, Ю.М. Универсальное кодирование. Теория и алгоритмы [Электронный ресурс] / Ю. М. Штарьков — М. : Физматлит, 2013. — 280 с. — Режим доступа: URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59667](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59667).

5. Зыков, С.В. Введение в теорию программирования. Функциональный подход / С.В. Зыков. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 153 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0009-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429119>

6. Лубашева, Т.В. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. - Минск : РИПО, 2016. - 378 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-625-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463632>

## **5.3 Периодические издания**

1. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>

2. Наука и школа. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/79294/udb/1270>

3. Информатика и образование. URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946/udb/1270>

4. Информатика в школе. URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18988/udb/1270>

5. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>

6. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.

7. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=557181> Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

10. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

11. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

12. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.

13. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.

14. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.

15. Web of Science (WoS, ISI) : международная аналитическая база данных научного цитирования [журнальные статьи, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.) : сайт. – URL: <http://webofknowledge.com>.

16. Scopus : международная реферативная и справочная база данных цитирования рецензируемой литературы [научные журналы, книги, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.) : сайт. – URL: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

17. Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) : официальный сайт. – URL: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>

18. Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). – URL: <http://www.viniti.ru/>

20. Институт перспективных научных исследований Российской академии наук. – URL: <http://chernoi.ru/>

19. Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании". – URL: <http://www.ict.edu.ru>

20. БД компании «Ист Вью»: Журналы России по информационным технологиям. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/2071>

21. Biblioteca informatica — библиография публикаций по информатике и смежным дисциплинам, со ссылками на тексты, размещённые в открытом доступе в Интернете. – URL: <http://inion.ru/resources/tematicheskie-resursy/biblioteca-informatica/>

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «Теория алгоритмов» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория алгоритмов» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине.

### **7.1 Методические указания к лекционным занятиям**

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Для дополнительной проработки лекционного материала студенты могут использовать основную и дополнительную литературу, рекомендуемые источники интернета, компьютерные учебники и дополнительные электронные материалы. Для работы с электронными материалами имеется возможность использования электронных библиотек, компьютеров в читальных залах библиотеки, локальной компьютерной сети ВУЗа.

### **7.2 Методические указания к практическим занятиям**

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д.

При подготовке к проверочным контрольным работам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к контрольной работе можно получить на очередной консультации.

### **7.3 Методические указания к самостоятельной работе**

Ряд вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, тестировании и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Теория алгоритмов» на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

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**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины. Проводится в компьютерном классе, оснащённом персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome »
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice»
6. Программа файловый архиватор «7-zip»
7. Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander»
8. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Mozilla Firefox»

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащённость
1	Лекционные занятия	Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Семинарские занятия	Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Текущий контроль (текущая аттестация)	Компьютерный класс, оснащённый персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
5	Самостоятельная	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый

	работа	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета. Читальный зал библиотеки филиала.
--	--------	--

Учебное издание

**Пушечкин** Николай Петрович

## ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 3-го курса бакалавриата,  
обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика)  
очной формы обучения

Подписано в печать 13.07.2018.  
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»  
Печ. л. 2,18. Уч.-изд. л. 1,56  
Тираж 1 экз.  
Заказ № 119

Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре  
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200