

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Старорусский политехнический колледж (филиал)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОП.08 ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах
Квалификация техник-программист

Старая Русса
2017 г.

Рассмотрены и утверждены
Методическим советом колледжа
(протокол № 51 от 12.10.2017 г)

Разработчик: Васильев Александр Дмитриевич, Старорусский
политехнический колледж (филиал) НовГУ, преподаватель первой
квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	4
Тематический план.....	6
Содержание самостоятельной работы.....	9
Информационное обеспечение обучения	13
Лист регистрации изменений.....	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Теория алгоритмов» составлены в соответствии с:

- 1 Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах;
- 2 Рабочей программой учебной дисциплины;
- 3 Положением о планировании и организации самостоятельной работы студентов колледжей МПК НовГУ.

Методические рекомендации включают аудиторную и/или внеаудиторную работу студентов, предусмотренную рабочей программой учебной дисциплины (профессионального модуля) в объеме 135 часов.

Формами внеаудиторной самостоятельной работы являются: конспекты лекций, проработка теоретического и практического материала.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- определять сложность работы алгоритмов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные модели алгоритмов;
- методы построения алгоритмов;
- методы вычисления сложности работы алгоритмов.

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК)

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их

эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Наименование разделов	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Теория алгоритмов			
Введение	Содержание учебного материала	2	
	Цели и задачи изучаемой учебной дисциплины. Основные свойства алгоритма. Определение арифметической функции.		1
Тема 1.1 Теория рекурсивных функций	Содержание учебного материала	32	
	Примитивно рекурсивные функции. Базис элементарных функций. Операции подстановки и примитивной рекурсии. Основные свойства.	4	2
	Примитивно рекурсивные функции относительно совокупности функций. Основные свойства.	4	2
	Производные операции над функциями.	2	2
	Операции конечного суммирования и конечного произведения.	2	2
	Предикат, логическая функция. Логические операции с предикатами.	4	2
	Операции навешивания кванторов. Операции навешивания кванторов относительно двуместных предикатов.	4	2
	Примитивно рекурсивный предикат.	2	2
	Операция навешивания ограниченного квантора над предикатами.	2	2
	Кусочное задание функции.	2	2
	Операция ограниченной минимизации.	4	2
	Частично рекурсивные функции.	2	2
	Практические занятия	8	
	№1 Доказательство примитивно	2	

	рекурсивных функций.		
№2	Описание примитивно рекурсивных функций.	2	
№3	Операции с примитивной рекурсией.	2	
№4	Доказательство примитивной рекурсивности предикатов.	2	
Самостоятельная работа		21	
	– Характер операции примитивной рекурсии и ее возможные случаи – Пример примитивно рекурсивной функции относительно заданной совокупности функций – Пример применения операции конечного суммирования и конечного произведения над функциями – Показать, что логические операции над предикатами сохраняют свойство примитивной рекурсивности – Доказать, что операции навешивания кванторов существования и общности над предикатами сохраняют свойство примитивной рекурсивности – Доказать, что операция ограниченной минимизации сохраняет свойство примитивной рекурсивности функций		
Тема 1.2 Уточнение понятия алгоритма через абстрактную математическую машину Тьюринга	Содержание учебного материала	30	
	Определение машины Тьюринга.	2	2
	Применение машин Тьюринга к словам.	4	2
	Вычислимые по Тьюрингу функции.	4	2
	Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.	4	2
	Композиция машин Тьюринга.	2	2
	Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов).	4	2
	Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины.	2	2
	Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций.	4	2
	Вычислимость по Тьюрингу частично рекурсивных функций.	4	2

	Практические занятия		8	
	№5	Постройка программ машин Тьюринга.	4	
	№6	Вычисления функций с помощью базиса элементарных машин.	2	
	№7	Вычисления функций с помощью операций композиции, ветвления, зацикливания.	2	
	Самостоятельная работа		20	
	Охарактеризовать машину Тьюринга. В чем отличие свойств МТ от реальной вычислительной машины. Построить копирующую машину m_K с помощью остальных элементарных машин. Построить выбирающую машину Tm с помощью остальных элементарных машин. Доказать, что каждая элементарная функция правильно вычислима по Тьюрингу. Доказать, что операции подстановки, примитивной рекурсии и минимизации сохраняют свойство правильной вычислимости функции по Тьюрингу.			
Тема 1.3 Уточнение понятия алгоритма через машину с неограниченными регистрами	Содержание учебного материала		4	2
	Определение функции. Пример вычисления простых функций.		4	
	Практические занятия		4	
	№ 8	Составление алгоритмов МНР–вычисляющих функций.	2	
	№ 9	Доказательство разрешимости предикатов на множестве натуральных чисел.	2	
Тема 1.4 Марковские подстановки	Содержание учебного материала		6	
	Нормальные алгоритмы Маркова.		2	
	Нормально вычисляемые функции и принцип нормализации Маркова.		2	
	Совпадение класса всех нормально вычисляемых функций с классом всех функций, вычисляемых по Тьюрингу.		2	
	Всего:		135	

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1 Теория алгоритмов

Тема 1.1 Теория рекурсивных функций

Вид самостоятельной работы: внеаудиторная

Объем учебного времени, отведенный на самостоятельную работу: 21 час.

Цель:

- Закрепить и систематизировать знания по теме

Содержание задания:

Проработать теоретический и практический материал по теме.

Практические рекомендации по выполнению:

- 1 Повторите изученный материал по конспекту.
- 2 Выделите и уточните непонятные предложения.
- 3 Неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устраните, пользуясь материалами из учебника и других источников.
- 4 Завершите техническое оформление конспекта (произведите подчеркивания, выделите главное, отметьте разделы и подразделы, вопросы и подвопросы).
- 5 Подготовьте конспект:
 - Характер операции примитивной рекурсии и ее возможные случаи
 - Пример примитивно рекурсивной функции относительно заданной совокупности функций
 - Пример применения операции конечного суммирования и конечного произведения над функциями
 - Показать, что логические операции над предикатами сохраняют свойство примитивной рекурсивности

- Доказать, что операции навешивания кванторов существования и общности над предикатами сохраняют свойство примитивной рекурсивности
- Доказать, что операция ограниченной минимизации сохраняет свойство примитивной рекурсивности функций

Основные требования к результату работы

Усвоить пройденный материал.

Форма контроля:

Фронтальный опрос

Список рекомендованной литературы:

1. Матросов В.Л. Теория алгоритмов. –М.,1989. –188 с.
2. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. 2–е изд. М. –1986. – 211 с.
3. Новиков П.С. Элементы математической логики. 2–е изд. М. –1973. – 400 с.
4. Роджерс Х. Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость. 2–е изд. М. –1986. –211 с.
5. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. 2–е изд. М. –1983. –195 с.
6. Марков А.А. Теория алгоритмов. // Труды МИАН СССР. 1954, т. 42
7. Успенский В.А. Лекции о вычислимых функциях. –М. 1960.
8. Математическая логика. (Под.ред. Столяр А.А.) –Минск, –1991. –269 с.
9. Столяр А.А. Макаренков А.В. Что такое алгоритм. –Минск, –1991. –169 с.
10. Лавров И.А., Максимов Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логики и теории алгоритмов. –М. –1984. –224 с.
11. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Математическая логика. Дополнительные главы. –М. –1984. –120 с.

Раздел 2 Выполнение ввода и обработки цифровой информации

Тема 2.1. Уточнение понятия алгоритма через абстрактную математическую машину Тьюринга

Вид самостоятельной работы: внеаудиторная

Объем учебного времени, отведенный на самостоятельную работу: 20 часов.

Цель:

- Закрепить и систематизировать знания по теме

Содержание задания:

Проработать теоретический и практический материал по теме.

Практические рекомендации по выполнению:

- 1 Повторите изученный материал по конспекту.
- 2 Выделите и уточните непонятные предложения.
- 3 Неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устраните, пользуясь материалами из учебника и других источников.
- 4 Завершите техническое оформление конспекта (произведите подчеркивания, выделите главное, отметьте разделы и подразделы, вопросы и подвопросы).
- 5 Подготовьте конспект:
 - Охарактеризовать машину Тьюринга. В чем отличие свойств МТ от реальной вычислительной машины.
 - Построить копирующую машину $m K$ с помощью остальных элементарных машин.
 - Построить выбирающую машину Tm с помощью остальных элементарных машин.
 - Доказать, что каждая элементарная функция правильно вычислима по Тьюрингу.

Доказать, что операции подстановки, примитивной рекурсии и минимизации сохраняют свойство правильной вычислимости функции по Тьюрингу.

Основные требования к результату работы

Усвоить пройденный материал.

Форма контроля:

Фронтальный опрос

Список рекомендованной литературы:

1. Матросов В.Л. Теория алгоритмов. –М.,1989. –188 с.
2. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. 2–е изд. М. –1986. – 211 с.
3. Новиков П.С. Элементы математической логики. 2–е изд. М. –1973. – 400 с.
4. Роджерс Х. Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость. 2–е изд. М. –1986. –211 с.
5. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. 2–е изд. М. –1983. –195 с.
6. Марков А.А. Теория алгорифмов. // Труды МИАН СССР. 1954, т. 42
7. Успенский В.А. Лекции о вычислимых функциях. –М. 1960.
8. Математическая логика. (Под.ред. Столяр А.А.) –Минск, –1991. –269 с.
9. Столяр А.А. Макаренков А.В. Что такое алгоритм. –Минск, –1991. –169 с.
10. Лавров И.А., Максимов Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логики и теории алгоритмов. –М. –1984. –224 с.
11. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Математическая логика. Дополнительные главы. –М. –1984. –120 с.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Основная литература:

- 1 Игошин, В.И. Теория алгоритмов : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. И. Игошин . - М. : Академия, 2013. - 316 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]