

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «АмГУ»)**

## **Теория алгоритмов**

**сборник учебно-методических материалов специальности**

09.02.03 - Программирование в компьютерных системах

Благовещенск 2018

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета СПО  
Амурского государственного  
Университета*

*Составитель: Мороз Л.И.,*

Теория алгоритмов: сборник учебно-методических материалов специальности 09.02.03 - Программирование в компьютерных системах. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2018.

Рассмотрен на заседании ЦМК дисциплин информационного профиля  
20.06.2018 г, протокол № 10

© Амурский государственный университет, 2018

© ЦМК дисциплин информационного профиля, 2018

© Мороз Л.И., составление

## Содержание

1 Краткое изложение лекционного материала	4
2 Методические рекомендации (указания) к практическим занятиям	5
3 Методические рекомендации к устному опросу	11
4 Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы	14
4.1 Методические рекомендации к выполнению индивидуальных заданий	15
4.2 Методические рекомендации по проработке конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы	15
4.3 Методические рекомендации по работе с литературой	16
4.4 Методические рекомендации по составлению информационных сообщений (докладов)	16
4.5 Методические рекомендации к решению задач	17
5 Методические рекомендации к проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм	18

## **1 Краткое изложение лекционного материала**

Лекция – одна из базовых форм обучения обучающихся. Углубляясь в значение термина, можно сказать, что лекцией следует называть такой способ изложения информации, который имеет стройную логическую структуру, выстроен с позиций системности, а также глубоко и ясно раскрывает предмет.

В зависимости от задач, назначения и стиля проведения различают несколько основных видов лекций: вводная, информационная, обзорная, проблемная, визуализационная, бинарная, конференция, консультация. Лекция, особенно проблемного характера, дополняет учебники и учебные пособия. Она оказывает существенное эмоциональное влияние на обучающихся, будит мысль, формирует интерес и желание глубоко разобраться в освещаемых лектором проблемах.

Например:

### **Тема 2.1. Машина Тьюринга.**

**Цель:** Познакомить обучающихся с исполнителем «Машина Тьюринга». Научить строить алгоритмы для машины Тьюринга.

#### **План:**

1. Определение машины Тьюринга.
2. Применение машин Тьюринга к словам.
3. Конструирование машин Тьюринга.

Изучив данную тему, обучающийся должен знать: определение машины Тьюринга, алфавита, ленты и уметь определять результат работы машины Тьюринга, строить функциональные схемы машины Тьюринга.

## **2 Методические рекомендации (указания) к практическим занятиям**

Важной составной частью учебного процесса являются практические занятия.

Задачей преподавателя при проведении практических работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение обучающихся к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего выпускника.

Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и т.д.). Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи:

- исходные данные для решения задачи (что дано);
- что требуется получить в результате решения;
- какие законы и положения должны быть применены;
- общий план (последовательность) решения;
- расчеты;
- полученный результат и его анализ.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Например:

### **Тема 2.1. Машина Тьюринга.**

Практическое занятие: Составление программ для машины Тьюринга.

Цель: закрепление знаний по построению и работе машин Тьюринга.

Краткие теоретические сведения.

Машина Тьюринга полностью определяется: а) внешним алфавитом  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ , где  $a_0$  - символ пустой ячейки,  $a_1 = 1$ ; б) алфавитом внутренних состояний  $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_m\}$ , где  $q_0$  - состояние остановки: попав в него, машина прекращает работу;  $q_1$  - начальное состояние: в этом состоянии машина начинает работать; в) программой (или функциональной схемой), т.е. совокупностью выражений  $T(i,j)$  ( $i=1, \dots, m; j=0,1, \dots, n$ ), каждое из которых имеет один из следующих видов:  $q_i a_j \mapsto q_k a_l \Pi$ ,  $q_i a_j \mapsto q_k a_l \Lambda$ , где  $0 \leq k \leq m, 0 \leq l \leq n$ . Выражения  $T(i,j)$  называют командами. Наглядно устройство и работу машины Тьюринга можно представить себе следующим образом. Машина имеет бесконечную в обе стороны ленту, разбитую на ячейки. В каждой ячейке записана ровно одна буква из внешнего алфавита  $A$  (запись буквы  $a_0$  означает, что ячейка пуста). В каждый момент времени (такт работы) машина находится в одном из состояний, обозначаемых буквами алфавита внутренних состояний, и «обозревает» точно одну ячейку ленты («читает» информацию, записанную в ячейке). По команде  $q_i a_j \mapsto q_k a_l X$  (где  $X=\Pi$  или  $X=\Lambda$ , или  $X$  отсутствует), означающей, что машина находится в состоянии  $q_i$ . и обозревает ячейку, в которой записана буква  $a_j$  машина переходит в состояние  $q_k$ , в обозреваемой ячейке стирает букву  $a_j$  и заносит туда букву  $a_l$ . Затем машина переходит к обозрению ячейки, следующей справа или слева от предыдущей в зависимости от того  $X=\Pi$  или  $X=\Lambda$  соответственно, или же

продолжает обозревать предыдущую ячейку, если место  $X$  в команде не заполнено. После выполнения указанной команды машина на следующем такте переходит к выполнению команды  $q_k a_l \mapsto q_r a_s X$  и т.д.

Словом в алфавите  $A$  или в алфавите  $Q$ , или в алфавите  $A \cup Q$  называется любая последовательность букв соответствующего алфавита. Под  $k$ -й конфигурацией будем понимать изображение ленты машины с информацией, сложившейся на ней к началу  $k$ -го такта (или слово в алфавите  $A$ , записанное на ленте к началу  $k$ -го такта), и с указанием того, какая ячейка обозревается в этот такт и в каком состоянии находится машина. Имеют смысл лишь конечные конфигурации, т.е. такие, в которых все ячейки ленты, за исключением, быть может, конечного числа их, пусты.

Будем говорить, что непустое слово  $w$  в алфавите  $A \setminus \{a_0\} = \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$  воспринимается машиной в стандартном положении, если это слово записано в последовательных ячейках ленты, все другие ячейки пусты и машина обозревает крайнюю справа ячейку из тех, в которых записано слово  $w$ . Стандартное положение называется начальным заключительным), если машина, воспринимающая слово в стандартном положении, находится в начальном состоянии  $q_1$  (соответственно в состоянии остановки  $q_0$ ). Далее будем говорить, что слово  $w$  перерабатывается машиной в слово  $v$ , если от слова  $w$ , воспринимаемого в начальном стандартном положении, машина после выполнения конечного числа команд приходит к слову  $v$ , воспринимаемому в положении остановки.

Пусть на некотором множестве слов алфавита алфавитом  $\{a_1, \dots, a_l\}$ , задана  $k$ -местная функция, значениями которой являются слова в том же алфавите. Предположим, что имеется машина Тьюринга с алфавитом  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$  ( $n \geq l$ ), которая любой набор из  $k$  слов, входящий в область определения функции, записанный на ленту последовательно с промежутками в одну ячейку между словами, перерабатывает в слово, являющееся значением функции на этом наборе, а на любом наборе из  $k$  слов, не входящем в область определения функции, машина работает бесконечно. Тогда про такую машину Тьюринга

говорят, что она вычисляет данную функцию, а сама функция называется вычислимой по Тьюрингу или (короче) вычислимой.

Применение машин Тьюринга к словам.

Решить задачи.

Задача 1. Имеется машина Тьюринга с внешним алфавитом  $A = \{a_0, 1\}$ , алфавитом внутренних состояний  $Q = \{q_0, q_1\}$  и функциональной схемой (программой).

A \ Q	$q_0$	$q_1$
$a_0$		$q_0 1 П$
1	$q_2 a_0 Л$	$q_1 1 П$

В столбце  $q_0$  ничего не написано, потому что  $q_0$  — заключительное состояние машины, т.е. такое состояние, оказавшись в котором машина останавливается. Функциональную схему или программу кратко можно записать в виде последовательности из двух команд:  $q_1 a_0 \mapsto q_0 1$ ,  $q_1 1 \mapsto q_1 1 П$ . Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, если она находится в начальном состоянии  $q_1$  и обозревает указанную ячейку:

- а)  $1 a_0 1 1 a_0 a_0 1 1$  (обозревается ячейка 4, считая слева);
- б)  $1 1 a_0 1 1 1 a_0 1$  (обозревается ячейка 2);
- в)  $1 a_0 a_0 1 1 1$  (обозревается ячейка 3);
- г)  $1 1 1 1 a_0 1 1$  (обозревается ячейка 4);
- д)  $1 1 a_0 1 1 1 1$  (обозревается ячейка 3);
- е)  $1 1 1 1 1 1 1$  (обозревается ячейка 4);
- ж)  $1 1 1 1 1$  (обозревается ячейка 5);
- з)  $1 1 1 \dots 1$  (А: единиц, обозревается k-я ячейка).

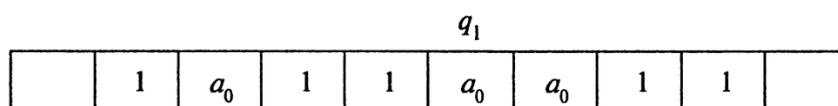
Изобразите схематически последовательность конфигураций, возникающих на ленте на каждом такте работы машины.

Решение, а) Изобразим схематически начальную конфигурацию (начальное положение машины):

$q_1$									
	1	$a_0$	1	1	$a_0$	$a_0$	1	1	

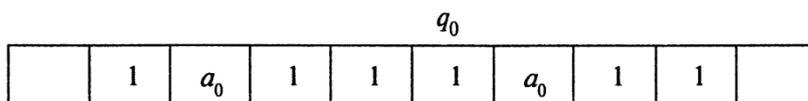
Схема означает, что машина находится в состоянии  $q_1$  и обозревает ячейку, в которой записана буква 1, в соседней слева ячейке записана та же буква, а в соседней справа ячейке записана буква  $a_0$  (т.е. согласно нашему соглашению ничего не записано) и т.д. Ничего не записано и во всех непоказанных ячейках ленты.

На первом такте работы согласно команде  $q_1 1 \rightarrow q_1 1$  машина остается в прежнем состоянии 1, в обозреваемую ячейку вписывает букву 1 (т. е. фактически оставляет уже вписанную в эту ячейку букву 1 неизменной) и переходит к обозрению следующей правой ячейки (т.е. ячейки 5). Изобразим схематически положение, в котором оказалась машина:



На втором такте работы согласно команде  $q_1 a_0 \rightarrow q_0 1$  машина вписывает в обозреваемую ячейку 5 букву 1, продолжает обозревать ту же ячейку и переходит в состояние  $q_0$ , т. е. останавливается.

Создавшаяся конфигурация имеет вид:



Таким образом, из данного начального положения слово  $1a_011a_0 a_011$  перерабатывается машиной в слово  $1a_0111a_011$ .

Конструирование машин Тьюринга.

Разделить группу на 4 подгруппы и каждой раздать по ниже приведенной задаче.

Каждая подгруппа презентует решение своей задачи у доски.

Решить задачи 2—5.

Задача 2. Известно, что на ленте записано слово из  $n$  единиц  $11\dots 1$ ;  $n \geq 1$ . Постройте машину Тьюринга с внешним алфавитом  $A = \{a_0, 1\}$  которая отыскивала бы левую единицу этого слова (т.е. приходила бы в состояние, при котором обозревалась бы ячейка с самой левой единицей данного слова, и в

этом положении останавливалась), если в начальный момент головка машины обозревает одну из ячеек с буквой данного слова.

Задача 3. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом  $A = \{a0, 1\}$ , которая каждое слово в алфавите  $A_1 = \{1\}$  перерабатывает в пустое слово, исходя из стандартного начального положения.

Задача 4. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом  $A = \{a0, 1\}$ , которая каждое слово длиной  $n$  в алфавите  $A_1 = \{1\}$  перерабатывает в слово длиной  $n + 1$  в том же алфавите  $A$ .

Указание. Используйте алфавит внутренних состояний из двух букв (см. задачу 1).

Задача 5. На ленте машины Тьюринга записаны два набора единиц 1. Они разделены звездочкой \*. Составьте функциональную схему машины так, чтобы она, исходя из стандартного начального положения, выбрала больший из этих наборов, а меньший стерла. Звездочка должна быть сохранена, чтобы было видно, какой из массивов выбран. Рассмотрите примеры работы этой машины применительно к словам: а)  $1*11$ ; б)  $11*1$ ; в)  $11*111$ ; г)  $111*11$ ; д)  $11*1111$ ; е)  $1111*11$ .

### Вопросы:

1. Дайте определение машины Тьюринга.
2. Дайте определение следующим понятиям:  
- внешний алфавит;  
- слово.
3. Какая функция называется вычислимой по Тьюрингу?
4. Опишите принцип работы машины Тьюринга.

### **3 Методические рекомендации к устному опросу**

Устный опрос — метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки.

Устный опрос позволяет поддерживать контакт с обучающимися, корректировать их мысли; развивает устную речь (монологическую, диалогическую); развивает навыки выступления перед аудиторией.

Принято выделять два вида устного опроса:

- фронтальный (охватывает сразу несколько обучающихся);
- индивидуальный (позволяет сконцентрировать внимание на одном обучающемся).

#### **Критерии оценки устных ответов:**

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся дает полный и правильный ответ на поставленные и дополнительные (если в таковых была необходимость) вопросы:

- обнаруживает всестороннее системное и глубокое знание программного материала;
- обстоятельно раскрывает соответствующие методологические и теоретические положения;
- демонстрирует знание современной учебной и научной литературы;
- владеет понятийным аппаратом;
- демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики;
- подтверждает теорию примерами из практики;
- способен творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- имеет собственную оценочную позицию и умеет аргументировано и убедительно ее раскрыть;

- четко излагает материал в логической последовательности.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, отличающийся меньшей обстоятельностью и глубиной изложения:

обнаруживает при этом твёрдое знание программного материала; допускает несущественные ошибки и неточности в изложении теоретического материала; исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора;

опирается при построении ответа только на обязательную литературу; подтверждает теоретические постулаты отдельными примерами из практики;

способен применять знание теории к решению задач профессионального характера;

испытывает небольшие трудности при определении собственной оценочной позиции;

наблюдается незначительное нарушение логики изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся в основном знает программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии, но ответ, отличается недостаточной полнотой и обстоятельностью изложения:

- допускает существенные ошибки и неточности в изложении теоретического материала;

- ответ имеет репродуктивный характер;

- в целом усвоил основную литературу;

- обнаруживает неумение применять теоретические знания;

- требуется помощь со стороны (путем наводящих вопросов, небольших

- разъяснений и т.п.);

- испытывает существенные трудности при определении собственной оценочной позиции;

- наблюдается нарушение логики изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания учебного материала:

- допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы;
- не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;
- не способен применять знание теории к решению задач профессионального характера;
- не умеет определить собственную оценочную позицию;
- допускает грубое нарушение логики изложения материала.

## **4 Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы**

Для успешного усвоения материала обучающийся должен кроме аудиторной работы заниматься самостоятельно. Самостоятельная работа является активной учебной деятельностью, направленной на качественное решение задач самообучения, самовоспитания и саморазвития. Самостоятельная работа обучающихся выполняется без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и в специально отведённое для этого время. Условием эффективности самостоятельной работы обучающихся является ее систематическое выполнение.

Целью самостоятельной работы по учебной дисциплине ОП.08 Теория алгоритмов является закрепление полученных теоретических и практических знаний по дисциплине Теория алгоритмов, выработка навыков самостоятельной работы и умения применять полученные знания. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний и умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала.

Самостоятельная работа заключается в проработке тем лекционного материала, поиске и анализе литературы из учебников, учебно-методических пособий и электронных источников информации по заданной проблеме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к практическим работам, выполнению творческих индивидуальных работ.

Формой итогового контроля по дисциплине является дифференцированный зачёт. Дифференцированный зачет проводится в соответствии с выдачей учебного материала; форма проведения дифференциального зачета – тест.

Итоговая оценка определяется как средняя от суммы оценок, полученных при проведении текущего контроля и по результатам дифференцированного зачета; проверка ответов и объявление результатов производится в день сдачи зачета.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Виды самостоятельной работы при изучении учебной дисциплины ОП.08 Теория алгоритмов:

- выполнение индивидуальных заданий,
- подготовка сообщений,
- проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы,
- решение задач по темам.

#### **4.1 Методические рекомендации к выполнению индивидуальных заданий**

Под индивидуальными учебными заданиями понимается множество взаимосвязанных многокомпонентных, вариативных, заданий, предусматривающих достижение необходимого уровня теоретических знаний и практических умений обучающихся. Под заданием в свою очередь будем понимать любую задачу, предложенную обучающимся для выполнения. Выполнить задание – осуществить процесс решения задачи, то есть обеспечить целенаправленную, мыслительную и практическую деятельность обучающихся по достижению запланированного результата.

Критерии оценивания индивидуальных заданий:

90%-100% правильно выполненных заданий- 5 баллов

75%-89% правильно выполненных заданий - 4 балла

60%-74% правильно выполненных заданий - 3 балла

< 60 % - правильно выполненных заданий - 2 балла.

#### **4.2 Методические рекомендации по проработке конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы.**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

#### **4.3 Методические рекомендации по работе с литературой.**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

#### **4.4 Методические рекомендации по составлению информационных сообщений (докладов)**

Информационное сообщение (доклад) – есть результат процессов преобразования формы и содержания документов с целью их изучения, извлечения необходимых сведений, а также их оценки, сопоставления, обобщения и представления в устной форме (защиты)

## Требования к оформлению

Объем информационных сообщений (докладов) – до 5 полных страниц текста, набранного в текстовом редакторе Word, шрифтом – TimesNewRoman, 14 шрифтом с одинарным межстрочным интервалом, параметры страницы – поля со всех сторон по 20 мм.

Ссылки на литературу концевые, 10 шрифтом. В названии следует использовать заглавные буквы, полужирный шрифт, при этом не следует использовать переносы; выравнивание осуществлять по центру страницы. Данные об авторе указываются 14 шрифтом (курсивом) в правом верхнем углу листа.

### **4.5 Методические рекомендации к решению задач.**

Перед решением примеров и задач прочтите конспект по данной теме, воспользуйтесь дополнительной литературой, просмотрите примеры показанные на практических занятиях. Задания выполняются в тетрадях с указанием номера упражнения. Рекомендуется сделать проверку для исключения ошибок в решении.

## **5 Методические рекомендации к проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) одним из требований к условиям реализации основных образовательных программ обязывает использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Внедрение активных и интерактивных форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки обучающихся.

Активные методы обучения – формы обучения, направленные на развитие у обучаемых самостоятельного мышления и способности квалифицированно решать нестандартные профессиональные задачи. Цель обучения – развивать мышление обучаемых, вовлечение их в решение проблем, расширение и углубление знаний и одновременное развитие практических навыков и умения мыслить, размышлять, осмысливать свои действия.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она имеет в виду вполне конкретные и прогнозируемые цели:

- повышение эффективности образовательного процесса, достижение высоких результатов;
- усиление мотивации к изучению дисциплины;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся;
- формирование коммуникативных навыков;
- развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями восприятия и обработки информации;

- формирование и развитие умения самостоятельно находить информацию и определять ее достоверность;
- окращение доли аудиторной работы и увеличение объема самостоятельной работы студентов.

Интерактивные формы применяются при проведении аудиторных занятий, при самостоятельной работе обучающихся и других видах учебных занятий, а также при повышении квалификации.

### **1. Вводная лекция.**

#### **Тема: Введение.**

Эта лекция дает первое целостное представление об учебном предмете и ориентирует студента в системе работы по данному курсу. Лектор знакомит студентов с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки специалиста. Дается краткий обзор курса, вехи развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований, основные понятия.

### **2. Проблемная лекция.**

#### **Тема: Алгоритмы.**

Суть проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает, “подталкивает” их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции студент находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях,

усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

При проведении лекций проблемного характера процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Основная задача лектора состоит не столько в передаче информации, сколько в приобщении обучаемых к объективным противоречиям развития научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучаемых, порождает их познавательную активность.

В отличие от содержания информационной лекции, которое вносится преподавателем как с самого начала известный, подлежащий запоминанию материал, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучаемых. Включение мышления обучаемых осуществляется преподавателем с помощью создания проблемной ситуации, еще до того, как они получают всю необходимую информацию, составляющую для них новое знание. В традиционном обучении поступают наоборот - вначале дают знания, способ или алгоритм решения, а затем примеры, на которых можно поупражняться в применении этого способа. Средством управления мышлением обучаемых на учебно-проблемной диалогической лекции является система заранее подготовленных преподавателем проблемных и информационных вопросов.

В ходе проблемной лекции преподаватель предлагает студентам ответить на наводящие вопросы, таким образом подводя их к понятиям сложности алгоритмов и видов сложности. Ставится вопрос о том как оценить сложность алгоритма.

**Задания:**

**Задача 1.** Найти пространственную и временную сложность алгоритма машины Тьюринга, вычисляющей в унарном коде функцию  $f(x) = x^2$ .

**Задача 2.** Найти пространственную и временную сложность алгоритма машины Тьюринга, вычисляющей в унарном коде функцию  $f(x) = x^y$ .

**Задача 3.** Найти пространственную и временную сложность алгоритма машины Тьюринга, вычисляющей в унарном коде функцию  $f(x) = 2^x$ .

### **3. Мозговой штурм**

Мозговой штурм - это вид групповой дискуссии, характеризующийся разделением процессов генерации идей и их анализа во времени и/или между людьми, направленный на поиск нестандартных путей решения проблемы.

Целью является стимулирование творческой активности участников, генерирование максимально возможного количества разнообразных (нестандартных, порой абсурдных, нелепых, фантастических) идей студентами, с последующим их критическим анализом и обсуждением для решения проблемы.

Преимущества метода:

- Метод весьма прост, эффективен, даже если участники не очень компетентны и малоопытны;

- Не требует предварительного обучения участников, кроме ведущего, который должен знать теорию метода, методiku проведения, знать предмет обсуждения;

- Это коллективный метод решения задач, поэтому здесь срабатывает системный эффект и увеличивается сила решений от объединения усилий многих людей (эффект «коллективного ума») и возможности развивать идеи друг друга;

- С помощью этого метода можно наглядно показать, что у одной и той же задачи есть много разных решений и каждое из них правильно, но только для своих конкретных условий;

- Можно научить робких и застенчивых, снять страх у нерешительных и с низкой самооценкой студентов - они будут здесь говорить свое мнение, не боясь ошибиться;

- Можно научить студентов слушать своих одногруппников, уважать их мнение.

Этапы:

1.Формулирование проблемы в целом и её аспектов.

2.Выделение целей решения проблемы на основе анализа её различных аспектов.

3.Выбор источников информационного массива по проблеме.

4.Отбор предпочтительных (необходимых в первую очередь) источников из информационного массива.

5.Генерация всевозможных идей («ключи» к проблеме) на основе свободы воображения, не сопровождаемого и не прерываемого критическим мышлением.

6.Отбор идей, вероятнее всего, ведут к решению на основе логического мышления и сравнительного анализа.

7.На основе критического мышления актуализируются всевозможные пути для проверки отобранных идей.

8. Отбираются наиболее строгие и последовательные способы проверки.

9.Нахождение всех возможных областей применения полученных идей.

10.Выбор окончательного решения проблемы.

11.Экспертиза.

Формы работы: МШ ведёт специально подготовленный человек (преподаватель).

Его задача – подстегнуть процесс выдвижения идей и поддерживать его непрерывность. Он вселяет в обучаемых уверенность в возможности

преодоления проблемы. Если предложения иссякают, ведущий заполняет паузу, высказывая собственные идеи.

"Мозговой штурм" является эффективным методом стимулирования познавательной активности, формирования творческих умений обучающихся как в малых, так и в больших группах. Кроме того, формируются умения выразить свою точку зрения, слушать оппонентов, рефлексивные умения. Технология МШ развивает творческий потенциал студентов, смысловую, коммуникативную и эмоциональную сферы, компетентность, формирует эффективные навыки развития мышления, речи и диалогового взаимодействия.

Составление программ для машины Тьюринга. (Тема 2.1)

Задания представлены в разделе практические работы.