ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ИМЕНИ.
В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы классической и неклассической логики в системах ИИ»

Направление подготовки

09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки

«Программная инженерия систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань

1. ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие № 1-4 Основы классической математической логики

Задание 1. Преобразование и анализ сложной импликации

Дано логическое выражение:

$((A \to B) \wedge (C \to D)) \to ((A \vee C) \to (B \vee D))$

1. Замените все импликации на эквивалентные выражения через ∨ и ¬.
2. Упростите полученное выражение, последовательно применяя законы де Моргана, дистрибутивн ости, поглощения и другие тождества алгебры логики.
3. Докажите, что итоговое выражение является тавтологией (тождественно истинным), используя то лько законы алгебры логики (без построения полной таблицы истинности).
4. Кратко объясните, почему эта формула соответствует правилу «дистрибутивности импликации о тносительно дизъюнкции».

Задание 2. Работа с предикатами и кванторами

Рассмотрите предикатное выражение на множестве $X=\{1,2,3,4\}$:

$\exists x \in X, \forall y \in X: (P(x,y) \to Q(x)) \vee (R(y) \to P(x,y))$

1. Раскройте кванторы явно, записав выражение как дизъюнкцию конъюнкций простых предикатов.
2. Упростите полученное выражение, используя законы логики (импликация, де Моргана и т. д.).
3. Определите, при каких значениях предикатов *P, Q, R* выражение ложно.
4. Приведите пример конкретной интерпретации предикатов (например, $P(x,y)$:$x>y$, $Q(x)$:x чётное, $R($ $y)$:y простое), при которой формула ложна на всём множестве X.

Задание 3. Преобразование для реализации на элементах ИЛИ-НЕ

Дано сложное логическое выражение:

$F(A,B,C,D)=(A \oplus B) \to ((C \wedge \neg D) \vee (\neg A \wedge B))$

1. Замените операцию «исключающее ИЛИ» (⊕) и импликацию (→) на эквивалентные комбинации операций ∧, ∨, ¬.
2. Примените законы де Моргана так, чтобы выразить всю формулу только через операцию ИЛИ-Н Е (↓).
3. Постройте логическую схему на элементах ИЛИ-НЕ, реализующую F.
4. Оцените сложность схемы (число элементов и глубина) и предложите способ её оптимизации за с чёт группировки одинаковых подвыражений.

Алгебра высказываний

1. Построить таблицу истинности для каждой функции.
2. Построить СДНФ и СКНФ для каждой функции по таблице истинности.
3. Получить СДНФ и СКНФ для каждой функции путем преобразований.

Вариант задания соответствует последней цифре в номере зачетной книжки.

0.	$\overline{\boldsymbol{AC}} \to \overline{\overline{\boldsymbol{B}} \to \overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{C}}} \vee \overline{\boldsymbol{A}}\,\overline{\boldsymbol{B}}$, $(\overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}})\overline{\overline{\boldsymbol{B}}\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{AB} \to \boldsymbol{C}}$
1.	$(\boldsymbol{AC} \to \boldsymbol{B})\left(\overline{\boldsymbol{BC}} \vee \overline{\boldsymbol{A} \to \overline{\boldsymbol{C}}}\right)$, $(\overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}} \to \overline{\boldsymbol{C}})(\overline{\boldsymbol{B}} \vee \boldsymbol{C}) \to \overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{C}$
2.	$\boldsymbol{A} \vee \overline{\boldsymbol{B}} \to \boldsymbol{C}(\overline{\boldsymbol{A}} \vee \boldsymbol{B} \to \overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{B})$, $\boldsymbol{A} \vee \overline{\overline{\boldsymbol{B}}\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}} \to \boldsymbol{B}\overline{\boldsymbol{C}}$

3.	$\overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}}\boldsymbol{C} \to \overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}} \to \boldsymbol{A}\overline{\boldsymbol{C}}$, $(\overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}}\boldsymbol{C} \to \overline{\boldsymbol{B} \vee \boldsymbol{C}}) \to \boldsymbol{A}\boldsymbol{B}$
4.	$(\boldsymbol{B}(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{C})) \to \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B} \to \boldsymbol{C})$, $\overline{\boldsymbol{A}}(\boldsymbol{B} \vee \boldsymbol{C}) \to \boldsymbol{B}(\overline{\boldsymbol{A}} \vee \boldsymbol{C} \to \boldsymbol{C})$
5.	$\overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}} \to \overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{C}$, $\overline{\boldsymbol{A}\boldsymbol{C} \vee \boldsymbol{B}} \to \overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{C} \vee \overline{\boldsymbol{A} \to \overline{\boldsymbol{C}}}$
6.	$\overline{\overline{\boldsymbol{A}\overline{\boldsymbol{B}}} \vee \boldsymbol{C} \to \boldsymbol{B}\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{B} \vee \boldsymbol{C}}$, $\boldsymbol{A} \vee \overline{\boldsymbol{C}} \to \overline{\overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{B}} \vee \boldsymbol{C} \to \overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{C}$
7.	$\boldsymbol{B} \vee \overline{\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{A}\overline{\boldsymbol{B}} \to \boldsymbol{C}} \vee \boldsymbol{B}\overline{\boldsymbol{C}}$, $\overline{\boldsymbol{A}} \vee \boldsymbol{B} \to \overline{\boldsymbol{A}} \vee \overline{\boldsymbol{B}\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{B}}\boldsymbol{C}$
8.	$\left(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{B}\boldsymbol{C} \to \overline{\overline{\boldsymbol{B}} \vee \boldsymbol{C}}\right) \to \boldsymbol{A}\boldsymbol{C}$, $\overline{\boldsymbol{A} \vee \overline{\boldsymbol{B}} \to \overline{\boldsymbol{B}}(\overline{\boldsymbol{A}} \to \overline{\boldsymbol{C}})}(\boldsymbol{A} \vee \boldsymbol{C})$
9.	$(\overline{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{B} \to \boldsymbol{C})(\overline{\boldsymbol{A}} \vee \boldsymbol{B}) \to \overline{\overline{\boldsymbol{B}} \vee \boldsymbol{C}}$, $\overline{\boldsymbol{B}} \vee \overline{\boldsymbol{C}} \to \overline{\boldsymbol{A} \vee \overline{\boldsymbol{B}\boldsymbol{C}}} \to \boldsymbol{B}\boldsymbol{C}$

Логика предикатов

Привести к ПНФ формулы логики предикатов.

Вариант задания соответствует последней цифре в номере зачетной книжки.

0.	$\overline{\exists x F(x,y)} \to \forall x \forall y G(x,y)$
1.	$\overline{\forall x F(x,y) \to \exists y G(x,y)}$
2.	$\exists u((\exists x F(x,u) \to \forall x G(x,u))$
3.	$\exists x F(x,z) \& (F(x,z) \to \forall z H(x,z))$
4.	$\forall x \forall y F(x,y) \leftrightarrow \overline{\exists x \exists y G(x,y)}$
5.	$(\overline{\exists x F(x,y)} \to \forall x Q(x,y)) \vee F(x,y)$
6.	$\forall x F(x,y) \to (\forall y F(x,y) \to \overline{\exists x R(x,y)})$
7.	$\overline{\forall x \forall y F(x,y)} \leftrightarrow \exists x \exists y G(x,y)$
8.	$\overline{\forall x \forall y F(x,y) \leftrightarrow \exists x \exists y G(x,y)}$
9.	$\overline{\exists u((\exists x F(x,u) \to \forall x G(x,u))}$

Практическое занятие № 5-9 Элементы теории алгоритмов

Машины Тьюринга

Для машины Тьюринга из примера определите, в какое слово перерабатывает машина слово, если она находится в начальном стандартном состоянии.
Номер варианта задания соответствует последней цифре в номере зачетной книжки.

0. 1111 $a_0$11111
1. 111111$a_0$111
2. 11111 $a_0$1111
3. 1 $a_0$1$a_0$111111
4. 1 $a_0$111 $a_0$1111
5. 11 $a_0$111 $a_0$111
6. 1111111 $a_0$11
7. 1 $a_0$11111111
8. 111 $a_0$1 $a_0$1111
9. 1 $a_0$11 $a_0$11111

Алгоритмы Маркова

Задача 1. Обращение слова
Постройте нормальный алгоритм Маркова (НАМ), обращающий любое слово в алфавите $V=\{a,b\}$. То ест ь преобразующий слово w в слово wR (записанное в обратном порядке).

- Пример работы: $abba \to abba$, $aab \to baa$.
- Требования: используйте вспомогательные символы для маркировки позиций, избегайте бесконе чных циклов.
- Представьте полную схему алгоритма с пронумерованными подстановками.
- Проверьте алгоритм на примерах: ε (пустое слово), a, ab, $aabb$.

Задача 2. Удвоение слова
Постройте НАМ, который удваивает любое слово в алфавите $V=\{x,y\}$, вставляя разделитель «|» между копиями.

- Пример: $xy \to xy|xy$, $xxy \to xxy|xxy$.
- Условия:
  - используйте вспомогательные символы (например, α, β) для переноса букв;
  - алгоритм должен корректно работать с пустым словом ($\varepsilon \to \varepsilon$);
  - убедитесь, что алгоритм останавливается после завершения удвоения.
- Приведите пошаговое выполнение алгоритма для слова xyy.

Задача 3. Проверка на палиндром
Постройте НАМ над алфавитом $V=\{0,1\}$, который:

- если входное слово — палиндром, выдаёт результат 1;
- если не палиндром — выдаёт 0.
- Примеры: $101 \to 1$, $100 \to 0$, $11 \to 1$, $\varepsilon \to 1$.
- Подсказка: сравнивайте первую и последнюю буквы, удаляйте их, повторяйте до середины слова. Используйте маркеры для отслеживания границ.
- Опишите логику алгоритма и приведите пошаговое преобразование для слов 1001 и 1010.

Задача 4. Сложение в унарной системе
Постройте НАМ для сложения двух чисел, записанных в унарной системе (палочками), разделённых зна ком «+». Результат должен быть записан также в унарной системе без разделителя.

- Алфавит: $V=\{|,+\}$.
- Пример: $|+||\to|||$, $|||+|\to||||$.

- Требования:
  - алгоритм должен удалять знак «+» и объединять все палочки в одну последовательность;
  - проверьте работу алгоритма на примерах: |+|, |||+ε (где ε — пустое слово, т.е. ноль), ε+||.
- Запишите полную схему подстановок и покажите пошаговое выполнение для примера ||+|||.

Задача 5. Преобразование троичных чисел

Постройте НАМ, преобразующий число из троичной системы счисления (алфавит {0,1,2}) в «унарно-тро ичный» формат: каждая цифра заменяется на соответствующее число палочек, цифры разделяются знако м «|».

- Примеры:
  - 12→|||;
  - 201→||ε,| (где ε означает отсутствие палочек);
  - 0→ε.
- Условия:
  - используйте вспомогательные символы для распознавания и замены цифр;
  - разделитель «|» ставится только между группами палочек, не в начале и не в конце;
  - пустое входное слово должно давать пустое выходное слово.
- Постройте схему алгоритма и продемонстрируйте его работу на примерах: 0, 21, 102. Подробно о пишите, как обрабатываются нули и как избегается лишний разделитель.

Практическое занятие № 10-12 Нечеткая логика

Задача 1. Функция принадлежности

Задайте нечёткое множество «Молодой возраст» на универсуме $X = \{10,20,30,40,50\}$ лет.

Определите функцию принадлежности $\mu_{\text{Молодой}}(x)$ так, чтобы:

- люди до 20 лет точно считались молодыми (μ=1);
- люди старше 40 лет точно не считались молодыми (μ=0);
- для возраста 30 лет степень принадлежности была 0,5.

  Постройте таблицу значений функции принадлежности для всех элементов X.

Задача 2. Операции над нечёткими множествами

Даны два нечётких множества на универсуме $X = \{a, b, c\}$:

- $A = \{0{,}8/a, 0{,}2/b, 1{,}0/c\}$;
- $B = \{0{,}3/a, 0{,}9/b, 0{,}1/c\}$.

Вычислите:

- объединение $A \cup B$ (используя оператор max);
- пересечение $A \cap B$ (используя оператор min);
- дополнение $\neg A$ (используя формулу $1-\mu_A(x)$).

  Представьте результаты в виде нечётких множеств.

Задача 3. Лингвистическая переменная

Определите лингвистическую переменную «Температура воздуха» со следующими термами:

- «Холодно» ($\mu(x)$=1 при $x \leq 10°C$, линейно убывает до 0 при x=20°C);
- «Комфортно» ($\mu(x)$=1 при x=25°C, линейно убывает до 0 при x=15°C и x=35°C);
- «Жарко» ($\mu(x)$=0 при $x \leq 30°C$, линейно возрастает до 1 при $x \geq 40°C$).

Рассчитайте степени принадлежности для температуры 22°C ко всем трём термам.

Задача 4. Агрегация условий

Пусть есть два условия в нечёткой системе:

- «Температура высокая» со степенью истинности 0,7;
- «Влажность высокая» со степенью истинности 0,4.

Вычислите степень истинности составного условия:

- «Температура высокая И влажность высокая» (используя операцию минимума);
- «Температура высокая ИЛИ влажность высокая» (используя операцию максимума).
  Объясните разницу в результатах.

Задача 5. Нечёткое отношение

Задано нечёткое отношение R между множествами X={$x1$,$x2$} и Y={$y1$,$y2$,$y3$} в виде матрицы:

$R = \begin{pmatrix} 0{,}8 & 0{,}2 & 0{,}6 \\ 0{,}1 & 0{,}9 & 0{,}3 \end{pmatrix}$.

Найдите проекцию отношения R на множество X (максимум по строкам) и на множество Y (максимум по столбцам). Интерпретируйте результаты.

Задача 6. Композиция отношений

Даны два нечётких отношения:

- $R1$ между $X = \{a, b\}$ и $Y = \{p, q\}$: $R1 = \begin{pmatrix} 0{,}7 & 0{,}3 \\ 0{,}2 & 0{,}8 \end{pmatrix}$;
- $R2$ между $Y = \{p, q\}$ и $Z = \{m, n\}$: $R2 = \begin{pmatrix} 0{,}9 & 0{,}1 \\ 0{,}4 & 0{,}6 \end{pmatrix}$;.

Найдите композицию $R1 \circ R2$ по правилу max-min. Покажите все шаги вычислений.

Задача 7. Приведение к чёткости

Дано нечёткое множество $A = \{0{,}3/10, 0{,}7/20, 1{,}0/30, 0{,}5/40\}$

на универсуме $X = \{10{,}20{,}30{,}40\}$.

Найдите чёткое значение по методу центра тяжести (центроидный метод):

$x* = (\sum \mu_A(x_i) \cdot x_i) / (\sum \mu_A(x_i))$.

Задача 8. Нечёткие правила

Рассмотрите систему с двумя правилами:

1. ЕСЛИ «Температура низкая» (μ=0,6), ТО «Обогрев сильный» (μ=1,0).
2. ЕСЛИ «Влажность высокая» (μ=0,8), ТО «Вентиляция средняя» (μ=0,7).

Агрегируйте выводы по правилам, используя метод максимизации. Покажите, как вычисляется итоговая степень истинности для «Обогрев сильный» и «Вентиляция средняя».

Задача 9. Сравнение нечётких чисел

Даны два треугольных нечётких числа:

- A с параметрами (10,20,30);
- B с параметрами (15,25,35).

Постройте их функции принадлежности.

Определите, при каких значениях x число A «меньше» числа B (т.е. $\mu_A(x) > \mu_B(x)$).

Укажите интервал, где это условие выполняется.

Задача 10. Простая нечёткая система

Постройте простую нечёткую систему для управления скоростью вентилятора на основе температуры в к омнате. Система должна включать:

- две лингвистические переменные: «Температура» (термы: «Прохладно», «Комфортно», «Жарко») и «Скорость вентилятора» (термы: «Низкая», «Средняя», «Высокая»);
- три нечётких правила вида «ЕСЛИ Температура ТО Скорость»;
- метод приведения к чёткости (выберите один: центр тяжести или средний максимум).

Для температуры 28°C рассчитайте чёткое значение скорости вентилятора. Используйте линейные функц ии принадлежности и метод max-min для агрегации.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Перед началом изучения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале РГРТУ и сайте кафедры.

Методические рекомендации студентам по работе над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Перед каждой лекцией студенту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Во время лекции студенты должны не только внимательно воспринимать действия преподавателя, но и самостоятельно мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т. д.), которые использует преподаватель.

Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим нелишне перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, или рассказывать его, не давая ничего под запись, или проводить занятие в форме диалога со студентами. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышеназванных способов.

Эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Конечно, способы конспектирования у каждого человека индивидуальны. Однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные приемы записи лекционного материала.

Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем, так и студентом. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе. На отдельные лекции можно приносить соответствующий иллюстративный материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции.

Кроме тезисов важно записывать примеры, доказательства, даты и цифры. Значительно облегчают понимание лекции те схемы и графики, которыми преподаватель иллюстрирует

теоретический материал. По мере возможности студенты должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы и графики относятся.

Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции. Те вопросы, которые возникают у студента при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к практическим занятиям либо обсудить их с преподавателем на консультации.

Важно и то, как будет расположен материал в лекции. Если запись тезисов ведется по всей строке, то целесообразно отделять их время от времени красной строкой или пропуском строки. Примеры же и дополнительные сведения можно смещать вправо или влево под тезисом, а также на поля. В тетради нужно выделять темы лекций, записывать рекомендуемую для самостоятельной подготовки литературу, внести фамилию, имя и отчество преподавателя. Наличие полей в тетради позволяет не только получить «ровный» текст, но и дает возможность при необходимости вставить важные дополнения и изменения в конспект лекции.

При составлении конспектов необходимо использовать избыточность русского языка, сокращая слова. Так в процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему записи материала, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания.

Практика показывает, что не всегда студенту удается успевать записывать слова лектора даже при использовании приемов сокращения слов. В этом случае допустимо обратиться к лектору с просьбой повторить сказанное. При обращении важно четко сформулировать просьбу, указать какой отрывок необходимо воспроизвести еще раз. Однако не всегда удобно прерывать ход лекции. В этом случае можно оставить пропуск, и после лекции устранить его при помощи конспекта соседа. Важно сделать это в короткий срок, пока свежа память о воспринятой на лекции информации.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 3040 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее следует прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Методические рекомендации студентам по работе с литературой

В рабочей программе дисциплины для каждого раздела и темы дисциплины указывается основная и дополнительная литература, позволяющая более глубоко изучить данный вопрос. Обычно список всей рекомендуемой литературы преподаватель озвучивает на первой лекции или дает ссылки на ее местонахождение (на образовательном портале РГРТУ, на сайте кафедры и т. д.).

При работе с рекомендуемой литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала лучше прочитать заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации студентам по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои

знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях.

Необходимо помнить, что промежутки между очередными экзаменами обычно составляют всего несколько дней. Поэтому подготовку к ним нужно начинать заблаговременно в течение семестра. До наступления сессии уточните у преподавателя порядок проведения промежуточной аттестации по его предмету и формулировки критериев для количественной оценивания уровня подготовки студентов. Для итоговой положительной оценки по предмету необходимо разобрать решение задач, рассмотренных на практических занятиях, вовремя и с нужным качеством выполнить контрольные работы, так как всё это может являться обязательной частью учебного процесса по данной дисциплине.

Рекомендуется разработать план подготовки к каждому экзамену, в котором указать, какие вопросы или билеты нужно выучить, какие задачи решить за указанный в плане временной отрезок.

Также бывает полезно вначале изучить более сложные вопросы, а затем переходить к изучению более простых вопросов. При этом желательно в начале каждого следующего дня подготовки бегло освежить в памяти выученный ранее материал.

В период экзаменационной сессии организм студента работает в крайне напряженном режиме и для успешной сдачи сессии нужно не забывать о простых, но обязательных правилах:

- по возможности обеспечить достаточную изоляцию: не отвлекаться на разговоры с друзьями, просмотры телепередач, общение в социальных сетях;
- уделять достаточное время сну;
- отказаться от успокоительных. Здоровое волнение – это нормально. Лучше снимать волнение небольшими прогулками, самовнушением;
- внушать себе, что сессия – это не проблема. Это нормальный рабочий процесс. Не накручивайте себя, не создавайте трагедий в своей голове;
- помогите своему организму – обеспечьте ему полноценное питание, давайте ему периоды отдыха с переменой вида деятельности;
- следуйте плану подготовки.

Методические рекомендации студентам по проведению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента над учебным материалом является неотъемлемой частью учебного процесса в вузе.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

1) аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию), студентам могут быть предложены следующие виды заданий:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение лабораторных работ;
- составление схем, диаграмм, заполнение таблиц;
- решение задач;
- работу со справочной, нормативной документацией и научной литературой; – защиту выполненных работ; – тестирование и т. д.

2) внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия, включает следующие виды деятельности.

– подготовку к аудиторным занятиям (теоретическим и лабораторным работам);

– изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку: работа над определенными темами, разделами, вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочими программами учебной дисциплины или профессионального модуля;

– выполнение домашних заданий разнообразного характера;

– выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов

самостоятельности и инициативы;

– подготовку к практической работе, зачету, экзамену; – другие виды внеаудиторной самостоятельной работы.

Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы используются следующие типы самостоятельной работы:

– воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации. Включает следующую основную деятельность: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание записанных лекций, заучивание, пересказ, запоминание, Internet–ресурсы, повторение учебного материала и др.

– реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации, предполагает подготовку отчетов по лабораторным работам (выполнение предложенных практических заданий), подбор литературы по дисциплинарным проблемам, подготовка к защите лабораторных работ и др.

– эвристическая (частично-поисковая) и творческая, направленная на развитие способностей студентов к исследовательской деятельности.

Одной из важных форм самостоятельной работы студента является работа с литературой ко всем видам занятий. Самостоятельная работа студента с литературой позволяет ему более углубленно вникнуть в изучаемую тему.

Один из методов работы с литературой – повторение: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Более эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными. Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах),

содержащие в себе основной смысл содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированные форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего, выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Необходимо указывать библиографическое описание конспектируемого источника.

3. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

а) основная литература

1. Зыков А. Г., Поляков В. И., Скорубский В.И. Математическая логика. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013, 131 с.

2. Макоха А. Н., Шапошников А. В., Бережной В. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017, 418 с.

б) дополнительная литература

1. Перемитина Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016, 132 с.

2. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015, 236 с.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**07.10.26** 00:09 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**07.10.26** 00:09 (MSK)	Простая подпись