

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
3.	Направленность (профиль)	Управление данными и машинное обучение
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.15.03 Дискретная математика
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

I. Методические рекомендации

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

1.2 Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям

В ходе подготовки к семинарским (практическим) занятиям следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

Можно подготовить свой конспект ответов по рассматриваемой тематике, подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Следует продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной практикой. Можно дополнить список рекомендованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

1.3 Методические рекомендации по подготовке лекций-дискуссий и лабораторных работ методом обсуждения в малых группах.

Лекция-дискуссия. Между изложением логических разделов лекции педагог организует беглый обмен мнениями. Участники дискуссии могут высказывать свое мнение с места, не вставая. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопросов в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы, которая имеет логическую форму познавательной задачи, фиксирующей некоторое противоречие в ее условиях.

Дискуссия, как правило, должна завершаться вопросом, который это противоречие объективирует. Незвестным является ответ на вопрос, разрешающий противоречие, которое студент переживает как *интеллектуальное затруднение*. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Особым классом учебных проблем, содержащих в себе противоречие, являются такие, которые в истории науки имели статус научных проблем и получили свое разрешение в трудах ученых, в производственной и социальной практике.

Метод обсуждения в малых группах. При решении задач практической работы аудитория разбивается на несколько малых групп. Участники каждой группы совместно обсуждают и частично выполняют варианты задания, которые индивидуальны для каждой группы. Преподаватель играет роль консультанта, помогая при необходимости студентам. При этом он следит, чтобы:

- каждый студент участвовал в работе;
- не было доминирования одного человека;
- участники выслушивали друг друга, даже если они не согласны с тем, что говорят другие;

1.4 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

При подготовке к экзамену студенту прежде всего надо обращать внимание на умение решать задачи и владение понятиями, относящимися к пройденным темам. Он должен понимать взаимосвязь между понятиями курса, логику их взаимодействия, иметь цельное представление об изучаемой дисциплине.

Экзамен проводится в устной форме традиционным методом случайного выбора билета с двумя вопросами. При подготовке к экзамену студенту следует обратить особое внимание на обоснование тех методов, которые ему необходимо рассказать в ответе. Следует придерживаться практики оценивания ответа не более, чем на удовлетворительно, если студент только дает определения используемых математических понятий, но не может показать их логическую взаимосвязь или только формулирует нужные теоремы, но не может дать их доказательство.

II. Планы практических занятий

Тема 1. Функции алгебры логики

1. Булевы функции.
2. Выразимость функций алгебры логики.
3. Полные системы функций. Полнота $\&, \vee, '$ Замкнутые классы.
4. Классы P_0 и P_1 . Их замкнутость.
5. Класс S самодвойственных функций.
6. Его замкнутость. Класс монотонных функций M .
7. Его замкнутость. Полиномы Жегалкина.
8. Класс L . Его замкнутость.
9. Замыкание класса функций.
10. Теорема Поста.
11. Предполные классы Поста.
12. Базис замкнутого класса.
13. Релейно-контактные схемы и схемы из функциональных элементов.
14. Минимизация ДНФ.

Литература: Галушкина: стр. 21 – 38; Яблонский: стр. 336-354, 364-369.

Тема 2. Граф

1. Начальные понятия.
2. Операции на графах.
3. Компоненты связности.
4. Эйлеровы графы.
5. Теорема Эйлера.
6. Деревья.
7. Стягивающее дерево.
8. Фундаментальная система циклов.
9. Гамильтоновы графы.
10. Планарные графы.
11. Формула Эйлера.
12. Правильные многогранники.

Литература: Галушкина: стр.101 – 123; Новиков: стр. 189-197; стр. 210-212; стр. 230-231; стр. 234-235; стр. 256; стр. 260-264; стр. 283-284.

Тема 3. Элементы комбинаторики

1. Перестановки, размещения, сочетания.
2. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями.
3. Треугольник Паскаля и бином Ньютона.
4. Формула включения-исключения.
5. Число беспорядков.
6. Задача о встречах.
7. Числа Стирлинга II-го рода.
8. Теорема о разложении степеней.
9. Числа Стирлинга I-го рода.

Литература: Галушкина: стр.60–67; Новиков: стр.134-157.

Тема 4. Элементы теории кодирования

1. Схемы алфавитного кодирования.
2. Разделимые схемы.

3. Неравенство Макмиллана.
 4. Префиксные схемы и их делимость.
 5. Цена кодирования.
 6. Оптимальное кодирование.
 7. Алгоритм Хаффмена. Алгоритм Фано.
- Литература: Галушкина: стр.159–177; Новиков: стр.260-288.

Тема 5. Грамматики и автоматы

1. Формальные грамматики.
 2. Вывод. Язык грамматики.
 3. Классификация Хомского.
 4. Язык Бэкуса-Наура.
 5. Избавление от бесполезных нетерминалов.
 6. Приведение к эpsilon-свободной.
 7. Избавление от цепочных правил.
 8. Нормальная форма Хомского.
 9. Теорема о накачке КС-языков.
 10. Регулярные грамматики.
 11. Теорема о накачке доказана.
 12. Конечные автоматы.
 13. Эквивалентность автоматных и регулярных языков.
 14. Детерминированные автоматы.
 15. Построение минимального автомата.
 16. Приложения в программировании.
- Литература: Галушкина: стр.121 – 135.

Тема 6. Элементы теории алгоритмов

1. Конструктивные объекты и классы конструктивных объектов.
 2. Неформальное понятие алгоритма.
 3. Машины Тьюринга и тезис Черча.
 4. МТ-вычислимые функции.
 5. Правильная вычислимость.
 6. Композиция машин Тьюринга.
 7. Операторы суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
 8. Частично-рекурсивные функции.
 9. Нумерация машин Тьюринга.
 10. Универсальная функция Клини и универсальная машина Тьюринга.
 11. Алгоритмическая неразрешимость проблемы останова для МТ.
 12. Обзор алгоритмически неразрешимых проблем.
 13. Сложность алгоритмов.
 14. Полиномиальные алгоритмы.
 15. Класс NP-полных задач.
 16. Проблема $P=NP$.
- Литература: Галушкина: стр.136–162; Новиков: стр.260-288.