

**I дел: Зафатни градби**

- 1 Задача и типови на зафатни градби (акумулациони и речни)
- 2 Затвораџи кај зафатните градби (основни и ремонтни)
- 3 Акумулациони зафати (основни елементи)
- 4 Зафати во брана кај речни ХЕЦ
- 5 Зафати во брана кај прибрански ХЕЦ (масивна, лачна и контрафорна брана)
- 6 Зафатни градби во брег и во вид на кула
- 7 Димензионирање на акумулационите зафати (Влезен отвор со решетка, Хидрауличко обликување на влез, Воѓици за таблестите затвораџи и аерација)
- 8 Димензионирање на акумулационите зафати (Загуби на притисок во зафатната градба, Оптимална варијанта)
- 9 Речни зафати и Избор на место за речен зафат
- 10 Основни типови на речни зафати (Бочни, Фронтални и Речни зафати на дно)
- 11 Таложници (упростена и сложена хидродинамичка шема, поделба)
- 12 Таложници со комори со периодично користење (со една комора, со една комора и обиколан канал, со две комори и со повеќе комори)

**II дел: Деривациони водоспроводници**

- 1 Деривациони водоспроводници – поделба, и Канали (Траса и Напречен пресек)
- 2 Хидротехнички пресметки за каналите, и конструктивни карактеристики (вкопани и насипи)
- 3 Облоги на каналите (Бетонски и армирано-бетонски облоги, Асфалтни облоги и Дренажи на облогите)
- 4 Оптимизација на каналите
- 5 Тунели (Траса и Напречен пресек)
- 6 Облоги на тунелите, оптоварувања и поделба
- 7 Особини на облоги на тунелите (Необложени, Неармирани еднослојни, Армирани еднослојни, Двослојни бетонски)
- 8 Особини на облоги на тунелите (Преднапрегнати со механички средства, Преднапрегнати со напонско инјектирање)
- 9 Особини на облоги на тунелите (Облоги со челичен лим)
- 10 Специјални проблеми кај тунели (Минимална висина на карпест надслој, Минимално растојание)
- 11 Специјални проблеми кај тунели (Преодни делници при промена на особините на карпестата маса, Оптимален дијаметар)
- 12 Цевководи (систематизирање според - намена, реализација и материјал)
- 13 Траса на цевководите
- 14 Конструкција на челичните цевководи
- 15 Оптимизација на дијаметарот на цевководите
- 16 Анкерни блокови и лежишта на цевководите
- 17 Армирано бетонски цевководи

**III дел: Деривациони објекти**

- 1 Феномен на хидрауличкиот удар
- 2 Специфични проблеми при анализа на ХУ (променливи надолжни особини на цевковод и распределба на промената на притисокот)
- 3 Мерки за смалување на хидрауличкиот удар
- 4 Цели, местоположба и принцип на работа на водостанот
- 5 Типови на водостани (горни и долни ВС)
- 6 Водостански затворачи
- 7 Аналитичка формализација на водостанот (амплитуди и режими)
- 8 Планирање и оптимизација на водостанот
- 9 Видови на нестационарно течење во отворени канали
- 10 Хидраулички услови на работа на доводните канали
- 11 Водни комори
- 12 Компензациони базени
- 13 Преливници на канали и Синхронизирани испусти на канали

**IV дел: Машински згради**

- 1 Машински згради кај речни ХЕЦ (непреливни, преливни, со испусти и столбни)
- 2 Машински згради кај прибрански хидроцентрали
- 3 Надземни машински згради кај деривациони хидроцентрали
- 4 Подземни машински згради кај деривациони хидроцентрали
- 5 Избор на место за машинска зграда
- 6 Основни содржини на машинската зграда (Производен дел и Монтажен простор)
- 7 Основни содржини на машинската зграда (Простории за управување и одржување и Простор за трансформатори и разводно построение)
- 8 Висина на блок на хидроагрегат
- 9 Машинска сала
- 10 Спој на машинската зграда со долна вода
- 11 Затворачи во машинската зграда (Предтурбински и Дифузорски затворачи)

**Факултативно познавање:**

1. Димензионирање на таложниците со периодично испирање (Почетни апроксимации, Приближен и Детален метод, Испирање на комора)
2. Таложници со континуирано испирање (особини и диспозиции - Дифурова, Замаринова, Никитнова)
3. Механички карактеристики на карпестите маси
4. Сили кои дејствуваат на цевководите (аксијални, нормални и радијални)
5. Анализа на напрегањата на цевководите
6. Пресметки за дебелината на сидовите и крутоста на цевководите
7. Сили на анкерните блокови (аксијални, нормални, вертикални и хоризонтални сили)
8. Стабилност на анкерните блокови против лизгање
9. Сили на лежиштата
10. Математичка апроксимација на хидрауличкиот удар (Основни равенки, Брзина на пропација на ХУ и Развој на ХУ)

11. Непотполн хидраулички удар (ХУ при постепено затворање, ХУ при постепено отворање)
  12. Хидрауличка стабилност на водостанот
  13. Стабилност на изолирана ХЕЦ при мали почетни пореметувања
  14. Стабилност на ХЕЦ вклучена во систем
  15. Стабилност на ХЕЦ со долен водостан
  16. Осцилации на нивото во водостанот
  17. Определување на меродавните амплитуди на водостанот (Цилинричен, со придушувач, со комори, Диференцијален)
  18. Математичка формулација на нестационарното течење (Споропроменливо и Стрмни бранови настанати со наглопроменливо течење)
- 
19. Висинска диспозиција на производни блокови на Реакциска турбина со вертикално вратило (Темелна почва со дренажни галерии, Дифузорска етажа, Турбинска етажа, Генераторска етажа, Ниво на будилица - горен дел на генератор, Потпирање, Товари)
  20. Висинска диспозиција на производни блокови на Пелтонова турбина со вертикално вратило и со хоризонтално вратило
  21. Висинска диспозиција на производни блокови со Франсисова турбина со хоризонтално вратило
  22. Висинска диспозиција на производни блокови со Цевкеста турбина (Капсулен агрегат, Страффо агрегати, С агрегати со хоризонтално вратило, С агрегати со косо вратило)
  23. Придружни уреди и системи во машинската зграда (Транспортни уреди, Системи за одводнување, за вода за ладење, за сопствена потрошувачка на ЕЕ, Уреди за масло, Системи за компримиран воздух)
  24. Стабилност на машинската зграда (лизгање, превртување, испливување) и Определување на напрегањата во основата

Скопје,  
4 април, 2008 година

  
Проф. д-р Љупчо Петковски