

**Календарен план на обучението по дисциплината "Водни турбини"
за учебната 2026/2027 година**

специалност „Възобновяеми енергийни технологии и флуидна техника“

Дата и час	Зала	Група	ВЗ	П	Тема
29.09.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л0: Уводна лекция. Л1: Използване на водната енергия. Хидроенергийни турбосистеми. Видове водни турбини. Основни параметри на водните турбини. Определяне на напора на водна турбина. Режими на работа. Основно турбинно уравнение – извод, приложение. Л2: Подобие и моделиране на водни турбини. Геометрично, кинематично и динамично подобие. Критерии за подобие. Основни изисквания при моделирането на процесите на водните турбини. Приведени величини. Специфична честота на въртене. Безразмерни критерии на подобие.
29.09.2026 13:45÷15:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ1: Моделни изпитвания на водни турбини.
6.10.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л3: Кинематика на течението в проточната част на реактивните турбини. Реално течение и изчислителни схеми. Основни зависимости при меридианно и циркуляционно течение. Л4: Енергийни загуби при водните турбини. Анализ на хидравличните, обемните, дисковите и механичните загуби. Зависимост на енергийните загуби от бързоходността на турбината. Сравнение на енергийните загуби в моделната и оригиналната турбина. Коефициент на полезно действие. Мащабен ефект.
6.10.2026 13:45÷16:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ2: Енергийно изпитване на турбина Пелтон с вертикален вал.
13.10.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л5: Кавитация при водните турбини. Видове кавитация в проточната част. Коефициент на кавитация. Моделиране, мащабен ефект. Мерки за борба с кавитацията. Л6: Гранична честота на въртене. Същност, моделиране. Разгонни характеристики.
13.10.2026 13:45÷15:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ3: Енергийно изпитване на двукратна водна турбина (подготовка и изследване).
20.10.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л7: Регулиране на дебита. Л8: Изпитване и характеристики на водните турбини. Видове изпитвания. Опитни уредби. Видове характеристики.
20.10.2026 13:45÷15:30	11211	15	ЛУ	РИ	ЛУ3: Енергийно изпитване на двукратна водна турбина (обработка на опитните резултати, построяване на графики, анализ и изготвяне на протоколи).
27.10.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л9: Турбинни камери при реактивните турбини. Основни изисквания. Видове турбинни камери. Спирални камери. Влияние на турбинната камера върху енергетичните качества на турбината. Статор на реактивните турбини. Л10: Направляващ апарат при реактивните турбини. Предназначение. Видове направляващи апарати, сравнение. Профил на направляващите лопатки. Задвижване на направляващия апарат.

Дата и час	Зала	Група	ВЗ	П	Тема
27.10.2026 13:45÷15:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ4: Изпитване за гранична честота на въртене на двукратна водна турбина.
3.11.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л11: Изпускателна тръба при реактивните турбини. Предназначение. Необходимост от дифузор. Коефициент на възстановяване. Видове дифузори. Л12: Францисова турбина. Обща характеристика, основни параметри. Особености на проточната част. Меридианна проекция на работното колело.
3.11.2026 13:45÷16:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ5: Енергийно изпитване на турбина Францис с вертикален вал (подготовка и изследване).
10.11.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л13: Осово натоварване. Л14: Методи за профилиране на работните лопатки на Францисова турбина.
10.11.2026 13:45÷16:30	11211	15	ЛУ	РИ	ЛУ5: Енергийно изпитване на турбина Францис с вертикален вал (обработка на опитните резултати, построяване на графики, анализ и изготвяне на протоколи).
17.11.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л15: Осови турбини. Обща характеристика, основни параметри. Особености на проточната част. Комбинаторна зависимост. Л16: Работно колело на осова турбина. Кинематични характеристики на течението в работното колело. Профилиране на работните лопатки на осова турбина. Определяне на изходните параметри. Меридианна и хоризонтална проекция на работната лопатка. Определяне на положението на оста на въртене.
17.11.2026 13:45÷16:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ6: Енергийно изпитване на турбина Францис с хоризонтален вал (подготовка и изследване).
24.11.2026 9:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л17: Диагонални турбини. Обща характеристика, основни параметри. Особености на елементите на проточната част. Сравнение между диагонална, осова и Францисова турбина. Л18: Обратими турбомашини. Обратимост на центробежните и осовите хидравлични турбомашини. Условия за ефективна работа в помпен и турбинен режим.
24.11.2026 13:45÷16:30	11211	15	ЛУ	РИ	ЛУ6: Енергийно изпитване на турбина Францис с хоризонтален вал (обработка на опитните резултати, построяване на графики, анализ и изготвяне на протоколи).
1.12.2026 10:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л19: Пелтонова турбина. Обща характеристика и основни параметри. Работен процес. Сравнение между Пелтонова и Францисова турбини. Л20: Разпределително и направляващо устройства при Пелтоновите турбини. Предназначение, видове.
1.12.2026 13:45÷15:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ7: Енергийно изпитване на турбина Каплан с хоризонтален вал (първа част – първи ъгъл на поставяне на работните лопатки).
15.12.2026 10:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л21: Разпределително и направляващо устройства при Пелтоновите турбини. Предназначение, видове. Л22: Работно колело на Пелтонова турбина – хидравлично и якостно оразмеряване.
15.12.2026 13:45÷15:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ7: Енергийно изпитване на турбина Каплан с хоризонтален вал (втора част – втори ъгъл на поставяне на работните лопатки).

Дата и час	Зала	Група	ВЗ	П	Тема
22.12.2026 10:30÷13:15	11211	15	Л	ЦЦ	Л23: Двукратни турбини. Обща характеристика, основни параметри. Кинематика на течението в проточната част. Л24: Водни турбини с малка мощност. Приложение, технико-икономически показатели. Характерни особености на проточната част на конструкциите на активните и реактивните турбини с малка мощност.
22.12.2026 13:45÷16:30	11211 11110	15	ЛУ	РИ	ЛУ7: Енергийно изпитване на турбина Каплан с хоризонтален вал (трета част – трети ъгъл на поставяне на работните лопатки). Оценка и заверка на протоколи. Заверка на семестъра.

Съкращения:

ВЗ - Вид занятие:

Л - лекция;

ЛУ - лабораторно упражнение.

П - Преподавател:

ЦЦ - Цветан Цалов;

РИ - Росен Илиев.

София, септември 2026 г.

Съставил:

(гл. ас. д-р Ц. Цалов)