

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Водородные накопители энергии

**Направление подготовки:** 13.04.01 теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профиль):** Водородная и электрохимическая энергетика.  
Автономные энергетические системы.

**Квалификация выпускника:** магистр

**Цель освоения дисциплины:** подготовка квалифицированных специалистов с профессиональными знаниями и умениями в области водородных накопителей энергии, освоение компетенций, позволяющих выпускникам разрабатывать, модернизировать, правильно эксплуатировать оборудование, эффективно использовать топливно-энергетические ресурсы, применять актуальную нормативную документацию.

**Объем дисциплины:** 3 зачетных единицы, 108 часов.

**Семестр:** 3

**Краткое содержание основных разделов дисциплины:**

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Водородное аккумулирование энергии	Основные понятия о накоплении энергии. Виды накопителей энергии. Гидроаккумуляторы. Накопители электрической энергии на основе сжатого воздуха. Кинетические накопители (маховики). Электрохимические накопители энергии: аккумуляторы, суперконденсаторы, проточные редокс-накопители. Место водородного накопителя энергии. Особенности выбора накопителя для систем с ВИЭ.
2	Технологии хранения водорода	Эффективность хранения сжатого водорода при различных давлениях. Энергозатраты на компримирование. Работа адиабатического сжатия водорода. Классификация контейнеров для хранения водорода под давлением. Крупномасштабное, геологическое хранение водорода. Энергетические и капитальные затраты для ожижения водорода. Сравнение циклов ожижения. Примеры отечественных ожижительных установок. Требования к резервуарам для хранения водорода. Потери на испарение. Хранение и транспорт водорода в носителях. Хранение водорода в

		гидридах. Аланты (алюмогидриды). Борогидгиды. Амиды. Гидриды металлов, сплавов, интерметаллидов. Идеализированные изотермы реакции, кривые Вант Гоффа, РСТ диаграммы процессов адсорбция-десорбция водорода. Классификация и примеры сплавов – накопителей водорода.
3	Транспорт водорода	Транспортировка газообразного водорода в контейнерах и по трубопроводам. Транспортировка жидкого водорода. Транспортировка водорода с помощью носителей. Сравнительный анализ способов транспортировки водорода.
4	Вопросы безопасности водородной энергетики	Безопасность водородных накопителей энергии. Опасность обращения с водородом. Воздействие водорода на конструкционные материалы. Принципы обеспечения пожаровзрывобезопасности водорода. Технические средства обеспечения водородной безопасности. Стандарты и другие нормативные документы по водородной безопасности. Примеры технических требований к водородным установкам.

**Форма промежуточной аттестации: экзамен**