

Специализированная магистратура Водородные технологии



Специализированная магистратура Водородные технологии

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Время для учебы: 16ч./неделя
- » Расписание: по вашему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб доступ: www.techitute.com/ru/engineering/professional-master-degree/master-hydrogen-technology

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Компетенции

стр. 14

04

Структура и содержание

стр. 18

05

Методология

стр.28

06

Квалификация

стр.36

01

Презентация

В последние годы водород, несомненно, стал революцией в области поиска возобновляемых источников энергии. В погоне за лучшим технологическим проектом на основе этого химического элемента и сокращением потребления ископаемых ресурсов транснациональные компании продвигают инициативы, требующие узкоспециализированных инженерных профессий. Именно поэтому TESC создал эту программу, которая позволит студентам узнать о наиболее важных научно-технических аспектах производства, транспортировки или использования водорода, а также об экономических факторах, которые следует учитывать при его разработке. Кроме того, студенты получают доступ к качественным мультимедийным учебным ресурсам, подготовленным командой преподавателей, состоящей из экспертов в данной области, имеющих опыт работы в одном из активно развивающихся промышленных секторов. Таким образом, данное учебное заведение стремится способствовать профессиональной карьере студентов, обучающихся по этой 100% онлайн-программе.



“

Данная образовательная программа в 100% онлайн-формате позволит вам специализироваться на использовании водорода в качестве вектора энергии”

Изменение климата, нехватка ископаемых ресурсов и ухудшение состояния окружающей среды заставляют государственные и частные структуры развивать возобновляемые источники энергии. Среди них, особенно в последние годы, выделяется водород. Элемент, на который делают ставку крупные энергетические компании, желающие сохранить свою долю на рынке за счет технологий и инноваций.

Оптимальный профессиональный сценарий для инженеров, желающих специализироваться в одном из секторов, переживших наибольший бум за последние десятилетия. Однако эта задача требует высококвалифицированного персонала, обладающего техническими знаниями во всех процессах: от производства, хранения, транспортировки и распределения до конечного использования. В этом направлении ТЕСН разработал Специализированную магистратуру, которая обеспечивает углубленное обучение и выходит за рамки технического профессионального профиля, поскольку предоставляет необходимые инструменты для руководства любым проектом, в котором используются водородные технологии.

Программа с теоретико-практическим подходом, в которой это учебное заведение собрало наиболее специализированную команду преподавателей в этой области. Кроме того, их опыт и потенциал в области исследований и разработок придают дополнительную ценность этой программе, предоставляя научное видение механизмов получения водорода из биомассы.

Таким образом, студенты узнают больше о водородных топливных элементах, заправочных станциях для автомобилей, использующих эту энергию, о существующем рынке, а также об элементах регулирования и безопасности. Для этого вам будут предоставлены дидактические ресурсы, которые позволят более динамично погрузиться в планирование и управление водородными проектами, их жизнеспособность и необходимый технико-экономический анализ.

Таким образом, у специалистов инженерной сферы появилась прекрасная возможность продвинуться по карьерной лестнице благодаря программе Специализированной магистратуры, которую они могут с комфортом пройти в удобное для них время и в любом месте. Для просмотра материалов, размещенных в Виртуальном кампусе, достаточно иметь электронное устройство с подключением к Интернету. Кроме того, студенты имеют возможность самостоятельно распределять учебную нагрузку в соответствии со своими потребностями. Идеальный академический вариант для людей, стремящихся совместить свои личные обязанности с университетским образованием высокого уровня.

Данная **Специализированная магистратура в области Водородные технологии** содержит самую полную и современную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами-инженерами
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практичное содержание программы предоставляет техническую и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для профессиональной деятельности
- ♦ Практические упражнения для самооценки, контроля и улучшения успеваемости
- ♦ Особое внимание уделяется инновационным методологиям
- ♦ Теоретические занятия, вопросы эксперту, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- ♦ Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства с выходом в интернет



Станьте выдающимся в растущем секторе, где требуются высококвалифицированные инженерные кадры, способные возглавить любую технологическую инициативу, использующую водород"

“

Вы находитесь в одном шаге от регистрации на магистратуру, которая позволит вам создавать и управлять проектами с использованием водородных технологий, применяя знания, полученные в рамках этой программы”

В преподавательский состав программы входят профессионалы отрасли, признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов, которые привносят в обучение опыт своей работы.

Мультимедийное содержание, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит профессионалам проходить обучение в симулированной среде, обеспечивающей иммерсивный учебный процесс, основанный на обучении в реальных ситуациях.

В центре внимания этой программы – проблемно-ориентированное обучение, с помощью которого специалисты должны попытаться решить различные ситуации профессиональной практики, возникающие в течение учебного курса. В этом вам поможет инновационная система интерактивных видеоматериалов, созданная признанными и опытными специалистами.

Никакого посещения аудиторий, никаких занятий по расписанию. Эта программа предлагает вам возможность, которую вы ищете, чтобы получить университетское образование в 100% онлайн-формате.

Данная программа позволит вам углубиться в вопросы производства, транспортировки или использования водорода в инновационных проектах транспортных средств.



02

Цели

Основная цель этой Специализированной магистратуры – расширить возможности инженеров-профессионалов в их работе в водородном секторе. Таким образом, в течение 12 месяцев обучения по данной программе студенты расширят свои знания в области теоретической концепции, описывающей способ развития действий и деятельности: от производства водорода до его конечного использования, включая его взаимодействие с остальными компонентами, составляющими энергетическую систему. Тематические исследования, проводимые преподавателями, будут очень полезны, поскольку студенты смогут интегрировать различные методологии и приемы в свою повседневную практику.





“

Передовые и практические знания являются фундаментальными основами программы, которая позволит вам профессионально расти в водородной отрасли”



Общие цели

- ♦ Обучить студентов интерпретации и углубленному анализу водорода
- ♦ Передать амплитуду понятий и знаний, необходимых для углубленного представления об использовании водорода в качестве энергоносителя
- ♦ Развить специальные знания о мире водорода и получить глубокое понимание его потенциала как энергоносителя

“

Запишитесь прямо сейчас на курс, который позволит вам легко углубиться в процесс сертификации водородных установок”





Конкретные цели

Модуль 1. Водород как энергоноситель

- ♦ Изучить специфику водородной среды
- ♦ Изучить существующую законодательную базу в сфере водородной энергетики
- ♦ Проводить оценку участников цепочки создания стоимости водорода и потребности для создания водородной экономики
- ♦ Углубить понимание водорода как молекулы
- ♦ Определить наиболее актуальные концепции водородной среды
- ♦ Проанализировать интеграцию водорода в водородные инфраструктуры

Модуль 2. Производство водорода и электролиз

- ♦ Определить методы производства водорода из ископаемого топлива
- ♦ Проанализировать механизмы получения водорода из биомассы
- ♦ Установить способы биологического образования водорода
- ♦ Дифференцировать различные технологии электролиза для получения водорода
- ♦ Изучить электрохимию, лежащую в основе процессов электролиза
- ♦ Провести технико-экономическое моделирование системы электролиза

Модуль 3. Хранение, транспортировка и распределение водорода

- ♦ Разработать различные возможности хранения, транспортировки и распределения водорода
- ♦ Определить различные способы транспортировки, хранения и распределения водорода
- ♦ Проанализировать возможности и ограничения экспорта водорода
- ♦ Углубить технико-экономический анализ крупномасштабной водородной логистики

Модуль 4. Конечные области применения водорода

- ♦ Обучить студентов процессам производства электронного топлива
- ♦ Специализировать студентов на интеграции водорода в транспортных средствах на топливных элементах
- ♦ Проанализировать особенности взаимоотношений между промышленностью и водородом
- ♦ Рассмотреть подробно процесс Хабера-Боша и производство метанола
- ♦ Определить взаимосвязь между водородом и его использованием на нефтеперерабатывающих заводах и на сталелитейных заводах
- ♦ Разъяснить необходимость замены природного газа

Модуль 5. Водородные топливные элементы

- ♦ Проанализировать химический состав, определяющий работу топливных элементов с протонообменной мембраной
- ♦ Подготовить студентов к проектированию мембранно-электродного узла в топливном элементе с протонообменной мембраной
- ♦ Ознакомить с принципом работы стека топливных элементов с протонообменной мембраной
- ♦ Проанализировать характеристики других типов топливных элементов
- ♦ Определить размеры системы топливных элементов в соответствии с конечным применением
- ♦ Определить интеграцию топливных элементов в зависимости от конечного применения
- ♦ Осуществить технико-экономическое моделирование работы топливного элемента



Модуль 6. Заправочные станции для водородных автомобилей

- ♦ Определить различные типы водородных заправочных станций
- ♦ Понять конструктивные параметры
- ♦ Составить стратегии хранения при различных уровнях давления
- ♦ Анализировать процесс дозирования и связанные с ним проблемы
- ♦ Освоить концепцию безопасности и связанные с ней правила
- ♦ Специализировать студентов на моделировании работы водородной заправочной станции

Модуль 7. Рынки водорода

- ♦ Освоить различные рынки, на которые может проникнуть водород
- ♦ Понимать ценовой диапазон продажи водорода в зависимости от конечного использования
- ♦ Проанализировать текущий спрос и производство водорода
- ♦ Планировать расширение водородного рынка
- ♦ Оценивать реальные водородные проекты
- ♦ Объяснить систему гарантий происхождения и ее необходимость

Модуль 8. Нормативные аспекты и аспекты безопасности водорода

- ♦ Изучить передовую практику реализации водородных проектов
- ♦ Ознакомиться с документацией, требуемой администрацией
- ♦ Углубить понимание ключевых директив по внедрению
- ♦ Изучить вопросы безопасности водородных установок
- ♦ Ознакомиться с процессом сертификации установок

Модуль 9. Планирование и управление водородными проектами

- ♦ Создать инструменты управления проектами
- ♦ Изучить различные составляющие планирования проекта
- ♦ Повысить осведомленность о важности выявления и управления рисками проекта

Модуль 10. Техничко-экономический анализ водородных проектов

- ♦ Развивать специализированные знания по технико-экономическому анализу водородных проектов и их применении
- ♦ Определить структурирование водородных проектов и их финансирование
- ♦ Проанализировать ключевые моменты электроснабжения для производства "зеленого" водорода
- ♦ Научиться разрабатывать технико-экономический анализ и его различные варианты



Запишитесь прямо сейчас на курс, который позволит вам легко углубиться в процесс сертификации водородных установок"

03

Компетенции

Учебный план данной Специализированной магистратуры был разработан для расширения конкретных знаний инженеров в области водородных технологий. Таким образом, данная программа позволит вам укрепить свои возможности для доступа к ответственным должностям, на которых технические знания являются отличительным элементом при принятии решений. С этой целью, данное обучение предоставляет необходимые инструменты для проведения технико-экономического анализа при принятии важных инвестиционных решений.

A large white cylindrical tank with the word "HYDROGEN" printed in bold black letters. The tank is part of a complex industrial or laboratory setup with various pipes, valves, and structural elements. The background is slightly blurred, showing a white metal frame and other equipment. The overall scene is brightly lit, suggesting an indoor industrial or research environment.

HYDROGEN



“

Будьте первым в области инноваций технологий будущего, основанных на водороде, благодаря передовым знаниям, которые даст вам данная Специализированная магистратура”

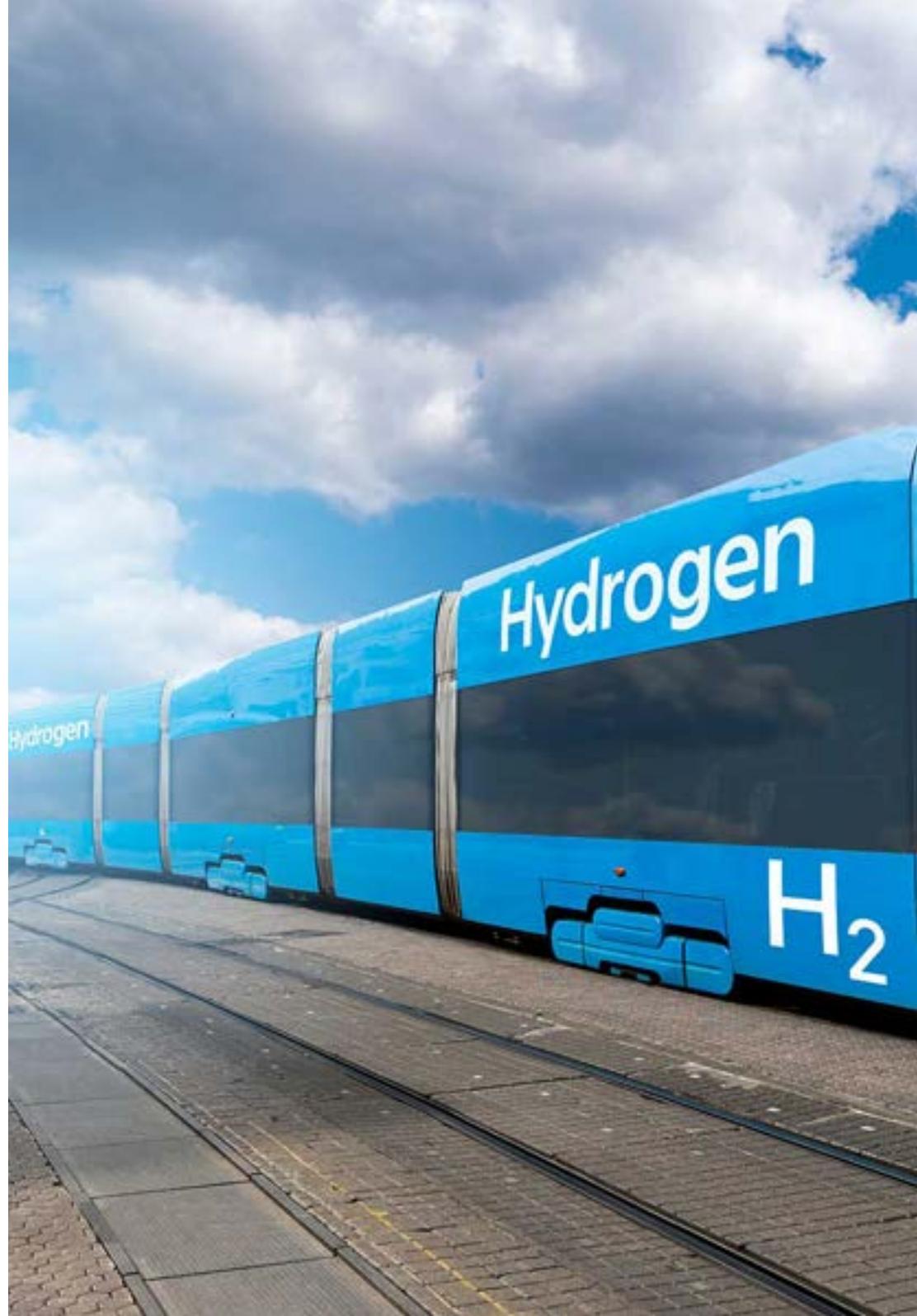


Общие профессиональные навыки

- ♦ Создать концептуальный проект водородной заправочной станции
- ♦ Разработать методы когенерации и производства электроэнергии на топливных элементах и их важность
- ♦ Расширить навыки анализа возможностей и выбора наиболее подходящего метода хранения, транспортировки, анализа и распределения водорода для вашего проекта
- ♦ Спроектировать полную систему электролиза

“

Данная академическая программа улучшит ваши технические и аналитические навыки в области стратегических действий в водородном секторе”





Профессиональные навыки

- ♦ Оценить возможности, предлагаемые водородом
- ♦ Расширить возможности выбора наиболее подходящего инструмента финансирования
- ♦ Эффективно руководить водородными проектами
- ♦ Расширить анализ импортного и экспортного потенциала различных стран
- ♦ Углубить знания в области *проектного финансирования*, ориентированного на развитие водородных проектов
- ♦ Охарактеризовать и определить затраты и доходы по проекту, а также денежные потоки и показатели рентабельности
- ♦ Проанализировать стадию EPC и этапов эксплуатации и технического обслуживания (O&M) водородного проекта
- ♦ Развить специальные знания о стадии заключения контрактов по проекту
- ♦ Ознакомиться с европейской политикой в области водородной энергетики
- ♦ Ознакомиться с нормативными документами, применимыми к водородным проектам

04

Структура и содержание

Данная программа позволит студентам получить специализированное образование, которое позволит им добиться значительных успехов в своей профессиональной деятельности. Для этого была создана данная Специализированная магистратура, в которой собрано техническое содержание, способствующее как проектированию комплексных установок, так и конкретного оборудования. Кроме того, данная программа дает целостное видение проектов, включая технико-экономическую оценку. Инновационные мультимедийные ресурсы, к которым вы получите доступ 24 часа в сутки с любого электронного устройства, подключенного к Интернету, позволят вам более глубоко погрузиться в процесс обучения.



“

Данная Специализированная магистратура позволит вам узнать ключевые и решающие моменты для успешной реализации реального проекта на основе водородных технологий”

Модуль 1. Водород как энергоноситель

- 1.1. Водород как энергоноситель. Глобальные условия и потребности
 - 1.1.1. Политические и социальные условия
 - 1.1.2. Парижское обязательство по сокращению выбросов CO₂
 - 1.1.3. Цикличность
- 1.2. Разработка водорода
 - 1.2.1. Обнаружение и получение водорода
 - 1.2.2. Роль водорода в индустриальном обществе
 - 1.2.3. Водород в актуальном мире
- 1.3. Водород как химический элемент: свойства
 - 1.3.1. Свойства
 - 1.3.2. Водопроницаемость
 - 1.3.3. Показатель воспламеняемости и плавучести
- 1.4. Водород как топливо
 - 1.4.1. Производство водорода
 - 1.4.2. Хранение и распределение водорода
 - 1.4.3. Использование водорода в качестве топлива
- 1.5. Водородная экономика
 - 1.5.1. Декарбонизация экономики
 - 1.5.2. Возобновляемые источники энергии
 - 1.5.3. Путь к водородной экономике
- 1.6. Цепочка создания стоимости водорода
 - 1.6.1. Производство
 - 1.6.2. Хранение и транспортировка
 - 1.6.3. Конечные применения
- 1.7. Интеграция с существующими энергетическими инфраструктурами: водород как энергоноситель
 - 1.7.1. Нормативные документы
 - 1.7.2. Проблемы, связанные с водородным охрупчиванием
 - 1.7.3. Интеграция водорода в энергетические инфраструктуры. Тенденции и реалии

- 1.8. Водородные технологии. Статус ситуации
 - 1.8.1. Водородные технологии
 - 1.8.2. Разрабатываемые технологии
 - 1.8.3. Ключевые проекты по развитию водородных технологий
- 1.9. Значимые «Типовые проекты»
 - 1.9.1. Производственные проекты
 - 1.9.2. Знаковые проекты в области хранения и транспортировки
 - 1.9.3. Проекты по применению водорода в качестве энергоносителя
- 1.10. Водород в глобальной энергетической структуре: текущая ситуация и перспективы
 - 1.10.1. Энергетический баланс. Глобальный контекст
 - 1.10.2. Водород в энергетическом балансе. Текущая ситуация
 - 1.10.3. Пути развития водородной энергетики. Перспективы

Модуль 2. Производство водорода и электролиз

- 2.1. Производство ископаемого топлива
 - 2.1.1. Производство риформинга углеводородов
 - 2.1.2. Производство посредством пиролиза
 - 2.1.3. Газификация угля
- 2.2. Получение из биомассы
 - 2.2.1. Производство водорода путем газификации биомассы
 - 2.2.2. Получение водорода пиролизом биомассы
 - 2.2.3. Водный риформинг
- 2.3. Биологическое производство
 - 2.3.1. Редукция смещением водяного газа (WGSR)
 - 2.3.2. Темновая ферментация для получения биоводорода
 - 2.3.3. Фотоферментация органических соединений для производства водорода
- 2.4. Побочный продукт химических процессов
 - 2.4.1. Водород как побочный продукт нефтехимических процессов
 - 2.4.2. Водород как побочный продукт при производстве каустической соды и хлора
 - 2.4.3. Синтез-газ как побочный продукт, образующийся в коксовых печах



- 2.5. Водоотделение
 - 2.5.1. Фотолитическое образование водорода
 - 2.5.2. Получение водорода методом фотокатализа
 - 2.5.3. Получение водорода путем термического разделения воды
- 2.6. Электролиз: будущее производства водорода
 - 2.6.1. Получение водорода электролизом
 - 2.6.2. Окислительно-восстановительная реакция
 - 2.6.3. Термодинамика в электролизе
- 2.7. Технологии электролиза
 - 2.7.1. Низкотемпературный электролиз: щелочная и анионная технологии
 - 2.7.2. Низкотемпературный электролиз: PEM
 - 2.7.3. Высокотемпературный электролиз
- 2.8. Стек: сердце электролизера
 - 2.8.1. Материалы и компоненты для низкотемпературного электролиза
 - 2.8.2. Материалы и компоненты для высокотемпературного электролиза
 - 2.8.3. Сборка стека при электролизе
- 2.9. Сбалансированность установки и системы
 - 2.9.1. Расчет баланса компонентов установки
 - 2.9.2. Проект баланса установки
 - 2.9.3. Оптимизация процесса баланса установки
- 2.10. Технико-экономическая характеристика электролизеров
 - 2.10.1. Капитальные и эксплуатационные затраты
 - 2.10.2. Техническая характеристика работы электролизера
 - 2.10.3. Технико-экономическое моделирование

Модуль 3. Хранение, транспортировка и распределение водорода

- 3.1. Способы хранения, транспортировки и распределения водорода
 - 3.1.1. Газообразный водород
 - 3.1.2. Жидкий водород
 - 3.1.3. Хранение твердого водорода
- 3.2. Сжатие водорода
 - 3.2.1. Сжатие водорода. Потребности
 - 3.2.2. Проблемы, связанные с водородным сжатием
 - 3.2.3. Оборудование

- 3.3. Хранение в газообразном состоянии
 - 3.3.1. Проблемы, связанные с хранением гликогена
 - 3.3.2. Типы резервуаров
 - 3.3.3. Вместимость резервуаров
- 3.4. Транспортировка и распространение в газообразном состоянии
 - 3.4.1. Транспортировка и распространение в газообразном состоянии
 - 3.4.2. Транспортировка по дороге
 - 3.4.3. Использование распределительной сети
- 3.5. Хранение, транспортировка и распространение в виде жидкого водорода
 - 3.5.1. Процесс и условия
 - 3.5.2. Оборудование
 - 3.5.3. Текущее состояние
- 3.6. Хранение, транспортировка и распространение метанола
 - 3.6.1. Процесс и условия
 - 3.6.2. Оборудование
 - 3.6.3. Текущее состояние
- 3.7. Хранение, транспортировка и распространение в виде "зеленого" аммиака
 - 3.7.1. Процесс и условия
 - 3.7.2. Оборудование
 - 3.7.3. Текущее состояние
- 3.8. Хранение, транспортировка и распределение в виде LOHC (жидких органических носителей водорода)
 - 3.8.1. Процесс и условия
 - 3.8.2. Оборудование
 - 3.8.3. Текущее состояние
- 3.9. Экспорт водорода
 - 3.9.1. Экспорт водорода. Потребности
 - 3.9.2. Мощности по производству "зеленого" водорода
 - 3.9.3. Транспортировка. Техническое сравнение
- 3.10. Сравнительный технико-экономический анализ альтернативных вариантов крупномасштабной логистики
 - 3.10.1. Стоимость экспорта водорода
 - 3.10.2. Сравнение различных видов транспорта
 - 3.10.3. Реалии крупномасштабной логистики

Модуль 4. Конечные области применения водорода

- 4.1. Промышленное использование водорода
 - 4.1.1. Водород в промышленности
 - 4.1.2. Происхождение водорода, используемого в промышленности. Воздействие на окружающую среду
 - 4.1.3. Применение водорода в промышленности
- 4.2. Отрасли промышленности и производство водорода для электронного топлива
 - 4.2.1. Электронное топливо по сравнению с традиционным топливом
 - 4.2.2. Классификация электронного топлива
 - 4.2.3. Текущая ситуация с электронным топливом
- 4.3. Производство аммиака: процесс Хабера (Габера) -Боша
 - 4.3.1. Азот в цифрах
 - 4.3.2. Процесс Хабера-Боша. Процесс и оборудование
 - 4.3.3. Воздействие на окружающую среду
- 4.4. Водород на нефтеперерабатывающих заводах
 - 4.4.1. Водород на нефтеперерабатывающих заводах. Потребности
 - 4.4.2. Используемый в настоящее время водород. Воздействие на окружающую среду и стоимость
 - 4.4.3. Краткосрочные и долгосрочные альтернативы
- 4.5. Водород на сталелитейных заводах
 - 4.5.1. Водород на сталелитейных заводах. Потребности
 - 4.5.2. Используемый в настоящее время водород. Воздействие на окружающую среду и стоимость
 - 4.5.3. Краткосрочные и долгосрочные альтернативы
- 4.6. Замещение природного газа: Смешивание
 - 4.6.1. Свойства смеси
 - 4.6.2. Проблемы и необходимые улучшения
 - 4.6.3. Возможности
- 4.7. Закачка водорода в сеть природного газа
 - 4.7.1. Методология
 - 4.7.2. Существующие мощности
 - 4.7.3. Проблемы

- 4.8. Водород в мобильности: транспортные средства на топливных элементах
 - 4.8.1. Контекст и потребности
 - 4.8.2. Оборудование и схемы
 - 4.8.3. Современность
- 4.9. Когенерация и производство электроэнергии на топливных элементах
 - 4.9.1. Производство топливных элементов
 - 4.9.2. Подача электроэнергии в сеть
 - 4.9.3. Микросети
- 4.10. Другие конечные применения водорода: Химическая, полупроводниковая, стекольная промышленность
 - 4.10.1. Химическая промышленность
 - 4.10.2. Полупроводниковая промышленность
 - 4.10.3. Стекольная промышленность

Модуль 5. Водородные топливные элементы

- 5.1. Топливные элементы PEMFC (*топливный элемент с протонообменной мембраной*)
 - 5.1.1. Химический состав PEMFC
 - 5.1.2. Функции PEMFC
 - 5.1.3. Области применения PEMFC
- 5.2. Мембранно-электродная сборка (МЭС) в PEMFC
 - 5.2.1. Материалы и компоненты МЭС
 - 5.2.2. Катализаторы в PEMFC
 - 5.2.3. Цикличность в PEMFC
- 5.3. Стек в PEMFC
 - 5.3.1. Структура стека
 - 5.3.2. Сборка
 - 5.3.3. Генерирование энергии
- 5.4. Баланс установки и системы в сваях PEMFC
 - 5.4.1. Комплектующие установки
 - 5.4.2. Дизайн установки
 - 5.4.3. Оптимизация системы

- 5.5. Топливные элементы SOFC (твердоокисный топливный элемент)
 - 5.5.1. Химия, регулирующая SOFC
 - 5.5.2. Эксплуатация SOFC
 - 5.5.3. Приложения
- 5.6. Другие типы топливных элементов: щелочные, обратимые, прямого метанирования
 - 5.6.1. Щелочные топливные элементы
 - 5.6.2. Обратимые топливные элементы
 - 5.6.3. Топливные элементы прямого метанирования
- 5.7. Области применения топливных элементов I. Мобильность, производство электроэнергии, тепловая генерация
 - 5.7.1. Топливные элементы в мобильности
 - 5.7.2. Топливные элементы в производстве электроэнергии
 - 5.7.3. Топливные элементы в тепловой генерации
- 5.8. Применение топливных элементов II. Технико-экономическое моделирование
 - 5.8.1. Технико-экономическая характеристика PEMFC
 - 5.8.2. Капитальные и эксплуатационные затраты
 - 5.8.3. Техническая характеристика работы PEMFC
 - 5.8.4. Технико-экономическое моделирование
- 5.9. Определение размеров PEMFC для различных применений
 - 5.9.1. Статическое моделирование
 - 5.9.2. Динамическое моделирование
 - 5.9.3. Использование PEMFC в транспортных средствах
- 5.10. Сетевая интеграция стационарных ТЭ
 - 5.10.1. Стационарные топливные элементы в возобновляемых микросетях
 - 5.10.2. Системное моделирование
 - 5.10.3. Техноэкономическое исследование топливного элемента при стационарном использовании

Модуль 6. Заправочные станции для водородных автомобилей

- 6.1. Коридоры и сети водородных автозаправок
 - 6.1.1. Сети водородных автозаправок. Текущее состояние
 - 6.1.2. Глобальные цели по развитию водородных автозаправочных станций
 - 6.1.3. Трансграничные коридоры для водородных заправок
- 6.2. Типы водородных установок, режимы работы и категории заправок
 - 6.2.1. Типы водородных заправочных станций
 - 6.2.2. Режимы работы водородных заправочных станций
 - 6.2.3. Категории заправок в соответствии с нормативными документами
- 6.3. Конструктивные параметры
 - 6.3.1. Водородная заправочная станция. Элементы
 - 6.3.2. Параметры конструкции в зависимости от типа хранилища водорода
 - 6.3.3. Параметры конструкции в зависимости от целевого использования станции
- 6.4. Хранение и уровни давления
 - 6.4.1. Хранение водородного газа на водородных заправочных станциях
 - 6.4.2. Уровни давления при хранении газа
 - 6.4.3. Хранение жидкого водорода на водородных заправочных станциях
- 6.5. Стадии сжатия
 - 6.5.1. Сжатие водорода. Потребности
 - 6.5.2. Технологии сжатия
 - 6.5.3. Оптимизация
- 6.6. Дозирование и предварительное охлаждение
 - 6.6.1. *Предварительное охлаждение* в соответствии с нормами и типом автомобиля. Потребности
 - 6.6.2. Система подачи водорода
 - 6.6.3. Тепловые явления при дозировании

- 6.7. Механическая интеграция
 - 6.7.1. Заправочные станции с собственным производством водорода
 - 6.7.2. Заправочные станции без производства водорода
 - 6.7.3. Модулирование
- 6.8. Применимые нормативные акты
 - 6.8.1. Правила техники безопасности
 - 6.8.2. Нормы качества водорода, сертификаты
 - 6.8.3. Гражданские нормы
- 6.9. Эскизный проект водородной установки
 - 6.9.1. Представление конкретного примера
 - 6.9.2. Разработка кейс-стади
 - 6.9.3. Разрешение
- 6.10. Анализ затрат
 - 6.10.1. Капитальные и эксплуатационные затраты
 - 6.10.2. Техническая характеристика работы водородных заправочных станций
 - 6.10.3. Технико-экономическое моделирование

Модуль 7. Рынки водорода

- 7.1. Энергетические рынки
 - 7.1.1. Внедрение водорода на газовом рынке
 - 7.1.2. Соотношение цены на водород и цены на ископаемое топливо
 - 7.1.3. Соотношение цены на водород с ценой на рынке электроэнергии
- 7.2. Расчет LCOH и диапазонов цен продаж
 - 7.2.1. Презентация кейс-стади
 - 7.2.2. Разработка конкретного кейс-стади
 - 7.2.3. Решение

- 7.3. Общий анализ спроса
 - 7.3.1. Текущий спрос на водород
 - 7.3.2. Спрос на водород в зависимости от новых областей применения
 - 7.3.3. Цели до 2050 года
- 7.4. Анализ производства и типов водорода
 - 7.4.1. Текущее производство водорода
 - 7.4.2. Планы по производству "зеленого" водорода
 - 7.4.3. Влияние производства водорода на мировую энергетическую систему
- 7.5. Дорожные карты и международные планы
 - 7.5.1. Презентация международных планов
 - 7.5.2. Анализ международных планов
 - 7.5.3. Сравнение различных международных планов
- 7.6. Потенциальный рынок "зеленого" водорода
 - 7.6.1. Зеленый водород в газовой сети
 - 7.6.2. Зеленый водород в мобильности
 - 7.6.3. Зеленый водород в промышленности
- 7.7. Анализ крупномасштабных проектов, находящихся на стадии развертывания: США, Япония, Европа, Китай
 - 7.7.1. Выбор проекта
 - 7.7.2. Анализ выбранных проектов
 - 7.7.3. Выводы
- 7.8. Централизация производства: страны с экспортным и импортным потенциалом
 - 7.8.1. Потенциал производства водорода из возобновляемых источников
 - 7.8.2. Потенциал импорта водорода из возобновляемых источников
 - 7.8.3. Транспортировка больших объемов водорода
- 7.9. Гарантии происхождения
 - 7.9.1. Необходимость создания системы гарантий происхождения
 - 7.9.2. Сертификат
 - 7.9.3. Утвержденные системы гарантий происхождения
- 7.10. Контракты на поставку водорода: *Контракты на поставку*
 - 7.10.1. Важность *Offtake Contracts* для водородных проектов
 - 7.10.2. Ключевые моменты *Offtake Contracts*: Цена, объем и срок действия
 - 7.10.3. Обзор стандартной структуры контракта

Модуль 8. Нормативно-правовое регулирование и аспекты безопасности при использовании водорода

- 8.1. Политика ЕС
 - 8.1.1. Европейская водородная стратегия
 - 8.1.2. План REPowerEU
 - 8.1.3. Дорожные карты по водороду в Европе
- 8.2. Механизмы стимулирования развития водородной экономики
 - 8.2.1. Необходимость создания стимулирующих механизмов для развития водородной экономики
 - 8.2.2. Стимулирование на европейском уровне
 - 8.2.3. Примеры стимулирования в европейских странах
- 8.3. Регулирование, применяемое к производству, хранению и использованию водорода в транспортных средствах и в газовых сетях
 - 8.3.1. Применяемые нормативные акты для производства и хранения
 - 8.3.2. Применяемые правила использования водорода в мобильном транспорте
 - 8.3.3. Применяемые правила использования водорода в газовой сети
- 8.4. Стандарты и передовая практика в области реализации плана обеспечения безопасности
 - 8.4.1. Применяемые стандарты: CEN/CELEC
 - 8.4.2. Передовая практика реализации плана обеспечения безопасности
 - 8.4.3. Водородные долины
- 8.5. Необходимая проектная документация
 - 8.5.1. Технический проект
 - 8.5.2. Экологическая документация
 - 8.5.3. Сертификация
- 8.6. Европейские директивы. Ключевые приложения: PED, ATEX, LVD, MD и EMC
 - 8.6.1. Нормативы по оборудованию, работающему под давлением
 - 8.6.2. Нормативы по взрывоопасным средам
 - 8.6.3. Правила хранения химических веществ
- 8.7. Международные стандарты идентификации опасностей: анализ HAZID/HAZOP
 - 8.7.1. Методика анализа рисков
 - 8.7.2. Требования анализа рисков
 - 8.7.3. Проведение анализа рисков

- 8.8. Анализ уровня безопасности установки: SIL-анализ
 - 8.8.1. Методика SIL-анализа
 - 8.8.2. Требования к SIL-анализу
 - 8.8.3. Выполнение SIL-анализа
- 8.9. Сертификация объектов и маркировка CE
 - 8.9.1. Необходимость сертификации и маркировки CE
 - 8.9.2. Уполномоченные органы по сертификации
 - 8.9.3. Документация
- 8.10. Разрешения и согласования: конкретный пример
 - 8.10.1. Технический проект
 - 8.10.2. Экологическая документация
 - 8.10.3. Сертификация

Модуль 9. Планирование и управление водородными проектами

- 9.1. Определение области применения: типовые проекты
 - 9.1.1. Важность правильного определения области применения
 - 9.1.2. ИСР или WBS
 - 9.1.3. Управление объемом работ при разработке проекта
- 9.2. Характеристика участников и организаций, заинтересованных в управлении водородными проектами
 - 9.2.1. Необходимость характеристики заинтересованных сторон
 - 9.2.2. Классификация заинтересованных сторон
 - 9.2.3. Управление заинтересованными сторонами
- 9.3. Наиболее значимые проектные контракты в водородной области
 - 9.3.1. Классификация наиболее значимых контрактов
 - 9.3.2. Процесс найма
 - 9.3.3. Содержание контракта
- 9.4. Определение целей и последствий проектов в водородном секторе
 - 9.4.1. Цели
 - 9.4.2. Влияние
 - 9.4.3. Цели vs. Влияние
- 9.5. План работ по водородному проекту
 - 9.5.1. Важность плана работы
 - 9.5.2. Составные элементы
 - 9.5.3. Разработка
- 9.6. Результаты и ключевые этапы проектов в водородном секторе
 - 9.6.1. Материалы и основные этапы. Определение ожиданий заказчика
 - 9.6.2. Материалы
 - 9.6.3. Основные этапы
- 9.7. График реализации проектов в водородном секторе
 - 9.7.1. Предварительные этапы
 - 9.7.2. Определение деятельности. Временной интервал, усилия по проектированию и взаимосвязь между этапами
 - 9.7.3. Доступные графические инструменты
- 9.8. Идентификация и классификация проектных рисков в водородной отрасли
 - 9.8.1. Создание плана рисков проекта
 - 9.8.2. Анализ рисков
 - 9.8.3. Важность выявления рисков проекта
- 9.9. Анализ этапа EPC типичного водородного проекта
 - 9.9.1. Детальное проектирование
 - 9.9.2. Закупки и расходные материалы
 - 9.9.3. Этап строительства
- 9.10. Анализ этапа эксплуатации и технического обслуживания типичного водородного проекта
 - 9.10.1. Разработка плана эксплуатации и технического обслуживания
 - 9.10.2. Протоколы технического обслуживания. Важность профилактического обслуживания
 - 9.10.3. Составление плана эксплуатации и технического обслуживания

Модуль 10. Технико-экономический анализ водородных проектов

- 10.1 Источники питания "зеленого" водорода
 - 10.1.1. Основные положения PPA (*Power Purchase Agreements*)
 - 10.1.2. Самопотребление при использовании "зеленого" водорода
 - 10.1.3. Производство водорода в конфигурации изолированной сети (*Offgrid*)
- 10.2. Технико-экономическое моделирование электролизных установок
 - 10.2.1. Определение потребностей производственной установки
 - 10.2.2. CAPEX (*Capital Expenditure* или капитальные затраты)
 - 10.2.3. OPEX (*Operational Expenditure* или эксплуатационные расходы)
- 10.3. Технико-экономическое моделирование хранилищ по форматам (GH2, LH2, зеленый аммиак, метанол, LOHC)
 - 10.3.1. Техническая оценка различных складских помещений
 - 10.3.2. Анализ затрат
 - 10.3.3. Критерии отбора
- 10.4. Технико-экономическое моделирование активов по транспортировке, распространению и конечному использованию водорода
 - 10.4.1. Оценка затрат транспортировки и реализации водорода
 - 10.4.2. Технические ограничения современных методов транспортировки и реализации водорода
 - 10.4.3. Критерии отбора
- 10.5. Структурирование водородных проектов. Альтернативы финансирования
 - 10.5.1. Ключевые моменты при выборе финансирования
 - 10.5.2. Финансирование за счет прямых инвестиций
 - 10.5.3. Государственное финансирование
- 10.6. Определение и характеристика доходов и расходов по проекту
 - 10.6.1. Доходы
 - 10.6.2. Затраты
 - 10.6.3. Общая оценка
- 10.7. Расчет денежных потоков и показателей рентабельности проекта (IRR, NPV, другие)
 - 10.7.1. Движение денежных средств
 - 10.7.2. Показатели рентабельности
 - 10.7.3. Пример из практики
- 10.8. Анализ возможностей реализации
 - 10.8.1. Разработка сценария
 - 10.8.2. Анализ сценариев
 - 10.8.3. Оценка сценариев
- 10.9. Пример использования на основе *проектного финансирования*
 - 10.9.1. Соответствующие показатели SPV (*Special Purpose Vehicle*)
 - 10.9.2. Процесс создания
 - 10.9.3. Выводы
- 10.10. Оценка препятствий на пути реализации проекта и его дальнейших перспектив
 - 10.10.1. Существующие барьеры, препятствующие осуществлению водородных проектов
 - 10.10.2. Оценка текущей ситуации
 - 10.10.3. Перспективы на будущее



Программа, разработанная для того, чтобы вы открыли для себя огромный потенциал рынка "зеленого водорода" и гарантированно смогли выйти на него"

05

Методология

Данная учебная программа предлагает особый способ обучения. Наша методология разработана в режиме циклического обучения: **Relearning**.

Данная система обучения используется, например, в самых престижных медицинских школах мира и признана одной из самых эффективных ведущими изданиями, такими как **Журнал медицины Новой Англии**.



“

Откройте для себя методику *Relearning*, которая отвергает традиционное линейное обучение, чтобы показать вам циклические системы обучения: способ, который доказал свою огромную эффективность, особенно в предметах, требующих запоминания”

Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

Наша программа предлагает революционный метод развития навыков и знаний. Наша цель - укрепить компетенции в условиях меняющейся среды, конкуренции и высоких требований.

“

С TECH вы сможете познакомиться со способом обучения, который опровергает основы традиционных методов образования в университетах по всему миру”



Вы получите доступ к системе обучения, основанной на повторении, с естественным и прогрессивным обучением по всему учебному плану.



В ходе совместной деятельности и рассмотрения реальных кейсов студент научится разрешать сложные ситуации в реальной бизнес-среде.

Инновационный и отличный от других метод обучения

Эта программа TECH - интенсивная программа обучения, созданная с нуля, которая предлагает самые сложные задачи и решения в этой области на международном уровне. Благодаря этой методологии ускоряется личностный и профессиональный рост, делая решающий шаг на пути к успеху. Метод кейсов, составляющий основу данного содержания, обеспечивает следование самым современным экономическим, социальным и профессиональным реалиям.

“

Наша программа готовит вас к решению новых задач в условиях неопределенности и достижению успеха в карьере”

Метод кейсов является наиболее широко используемой системой обучения лучшими преподавателями в мире. Разработанный в 1912 году для того, чтобы студенты-юристы могли изучать право не только на основе теоретического содержания, метод кейсов заключается в том, что им представляются реальные сложные ситуации для принятия обоснованных решений и ценностных суждений о том, как их разрешить. В 1924 году он был установлен в качестве стандартного метода обучения в Гарвардском университете.

Что должен делать профессионал в определенной ситуации? Именно с этим вопросом мы сталкиваемся при использовании кейс-метода - метода обучения, ориентированного на действие. На протяжении всей программы студенты будут сталкиваться с многочисленными реальными случаями из жизни. Им придется интегрировать все свои знания, исследовать, аргументировать и защищать свои идеи и решения.

Методология *Relearning*

TECH эффективно объединяет метод кейсов с системой 100% онлайн-обучения, основанной на повторении, которая сочетает 8 различных дидактических элементов в каждом уроке.

Мы улучшаем метод кейсов с помощью лучшего метода 100% онлайн-обучения: *Relearning*.

В 2019 году мы достигли лучших результатов обучения среди всех онлайн-университетов в мире.

В TECH вы будете учиться по передовой методике, разработанной для подготовки руководителей будущего. Этот метод, играющий ведущую роль в мировой педагогике, называется *Relearning*.

Наш университет - единственный вуз, имеющий лицензию на использование этого успешного метода. В 2019 году нам удалось повысить общий уровень удовлетворенности наших студентов (качество преподавания, качество материалов, структура курса, цели...) по отношению к показателям лучшего онлайн-университета.





В нашей программе обучение не является линейным процессом, а происходит по спирали (мы учимся, разучиваемся, забываем и заново учимся). Поэтому мы дополняем каждый из этих элементов по концентрическому принципу. Благодаря этой методике более 650 000 выпускников университетов добились беспрецедентного успеха в таких разных областях, как биохимия, генетика, хирургия, международное право, управленческие навыки, спортивная наука, философия, право, инженерное дело, журналистика, история, финансовые рынки и инструменты. Наша методология преподавания разработана в среде с высокими требованиями к уровню подготовки, с университетским контингентом студентов с высоким социально-экономическим уровнем и средним возрастом 43,5 года.

Методика Relearning позволит вам учиться с меньшими усилиями и большей эффективностью, все больше вовлекая вас в процесс обучения, развивая критическое мышление, отстаивая аргументы и противопоставляя мнения, что непосредственно приведет к успеху.

Согласно последним научным данным в области нейронауки, мы не только знаем, как организовать информацию, идеи, образы и воспоминания, но и знаем, что место и контекст, в котором мы что-то узнали, имеют фундаментальное значение для нашей способности запомнить это и сохранить в гиппокампе, чтобы удержать в долгосрочной памяти.

Таким образом, в рамках так называемого нейрокогнитивного контекстно-зависимого электронного обучения, различные элементы нашей программы связаны с контекстом, в котором участник развивает свою профессиональную практику.

В рамках этой программы вы получаете доступ к лучшим учебным материалам, подготовленным специально для вас:



Учебный материал

Все дидактические материалы создаются преподавателями специально для студентов этого курса, чтобы они были действительно четко сформулированными и полезными.

Затем вся информация переводится в аудиовизуальный формат, создавая дистанционный рабочий метод TECH. Все это осуществляется с применением новейших технологий, обеспечивающих высокое качество каждого из представленных материалов.



Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

Так называемый метод обучения у эксперта укрепляет знания и память, а также формирует уверенность в наших будущих сложных решениях.



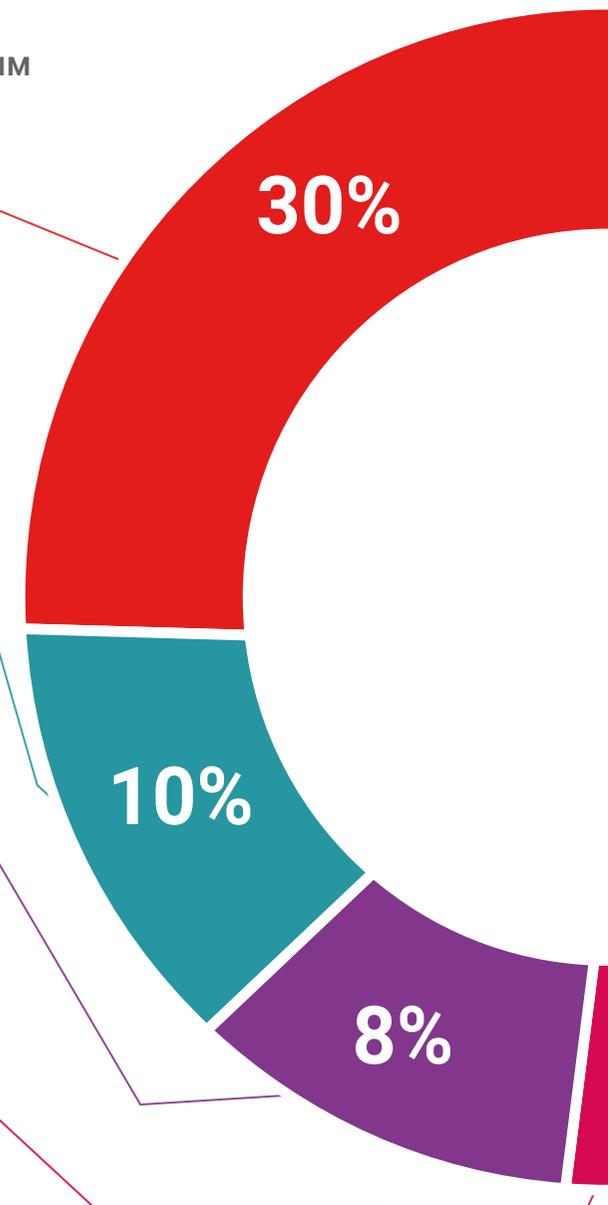
Практика навыков и компетенций

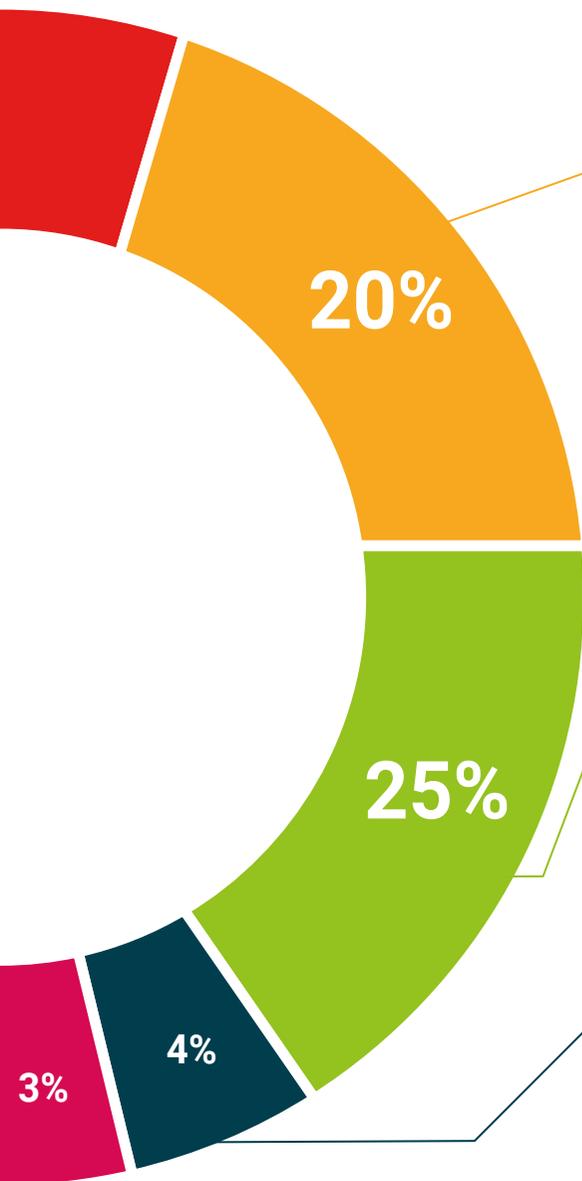
Студенты будут осуществлять деятельность по развитию конкретных компетенций и навыков в каждой предметной области. Практика и динамика приобретения и развития навыков и способностей, необходимых специалисту в рамках глобализации, в которой мы живем.



Дополнительная литература

Новейшие статьи, консенсусные документы и международные руководства включены в список литературы курса. В виртуальной библиотеке TECH студент будет иметь доступ ко всем материалам, необходимым для завершения обучения.





Метод кейсов

Метод дополнится подборкой лучших кейсов, выбранных специально для этой квалификации. Кейсы представляются, анализируются и преподаются лучшими специалистами на международной арене.



Интерактивные конспекты

Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной мультимедийной форме, которая включает аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний.

Эта уникальная обучающая система для представления мультимедийного содержания была отмечена компанией Microsoft как "Европейская история успеха".



Тестирование и повторное тестирование

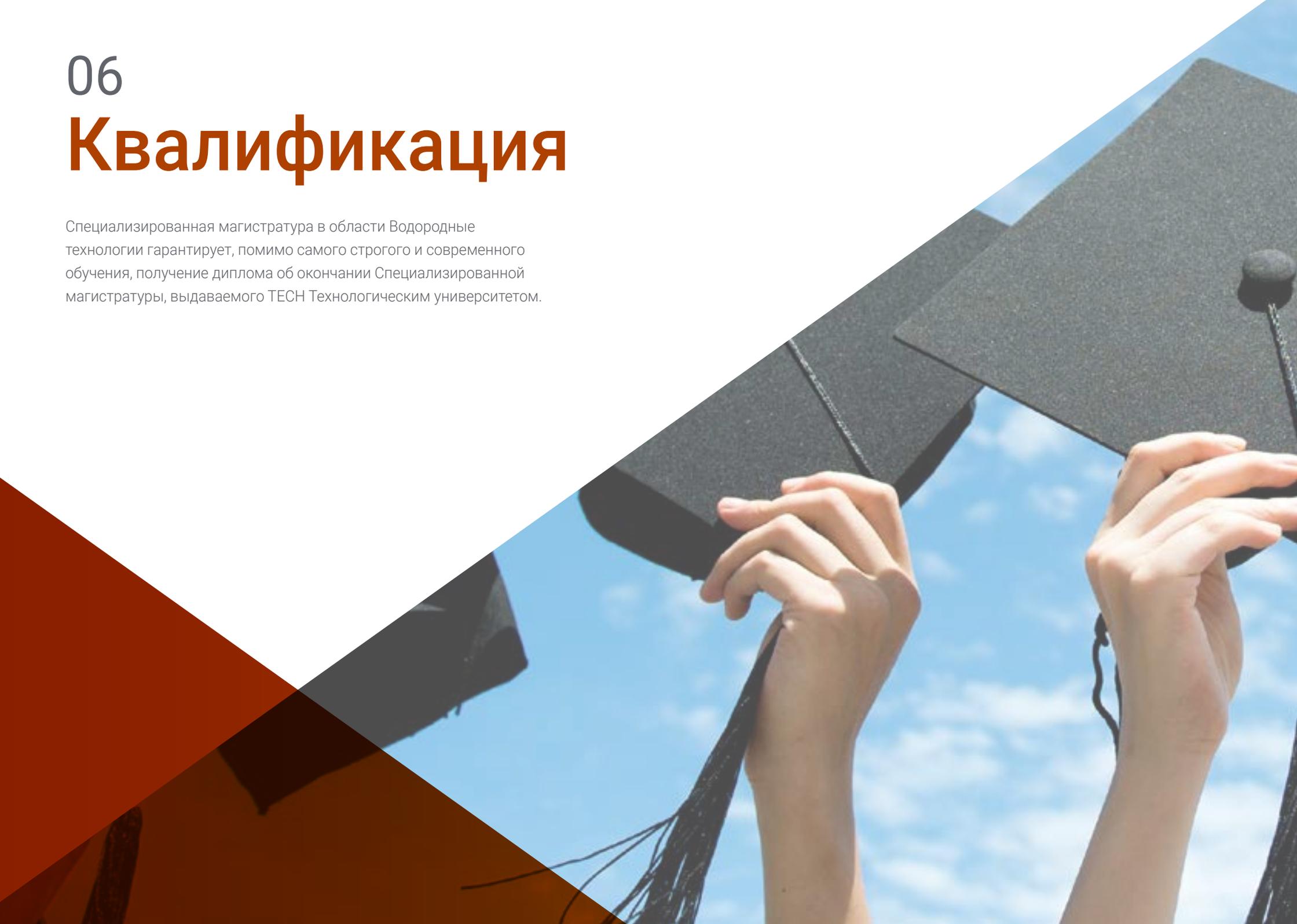
На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



06

Квалификация

Специализированная магистратура в области Водородные технологии гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Специализированной магистратуры, выдаваемого TESH Технологическим университетом.



“

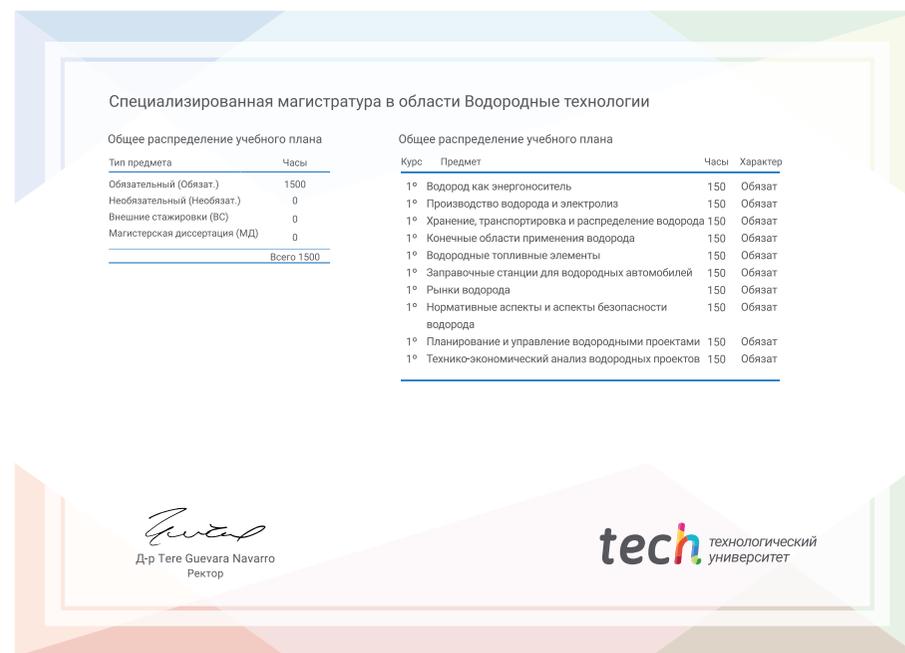
Успешно пройдите эту программу и получите университетский диплом без хлопот, связанных с поездками и оформлением документов”

Данная **Специализированная магистратура в области Водородные технологии** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте* с подтверждением получения соответствующий диплом **Специализированной магистратуры**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

Диплом, выданный **TECH Технологическим университетом**, подтверждает квалификацию, полученную в Специализированной магистратуре, и соответствует требованиям, обычно предъявляемым биржами труда, конкурсными экзаменами и комитетами по оценке карьеры.

Диплом: **Специализированная магистратура в области Водородные технологии**
Количество учебных часов: **1500 часов**



*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH EDUCATION предпримет необходимые шаги для его получения за дополнительную плату.

Будущее

Здоровье Доверие Люди

Образование Информация Тьюторы

Гарантия Аккредитация Преподавание

Институты Технология Обучение

Сообщество Обязательство

Персональное внимание Инновации

Знания Настоящее будущее

Веб обучение

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

tech технологический
университет

Специализированная магистратура

Водородные технологии

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: ТЕСН Технологический университет
- » Время для учебы: 16ч./неделя
- » Расписание: по вашему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Специализированная
магистратура
Водородные технологии

