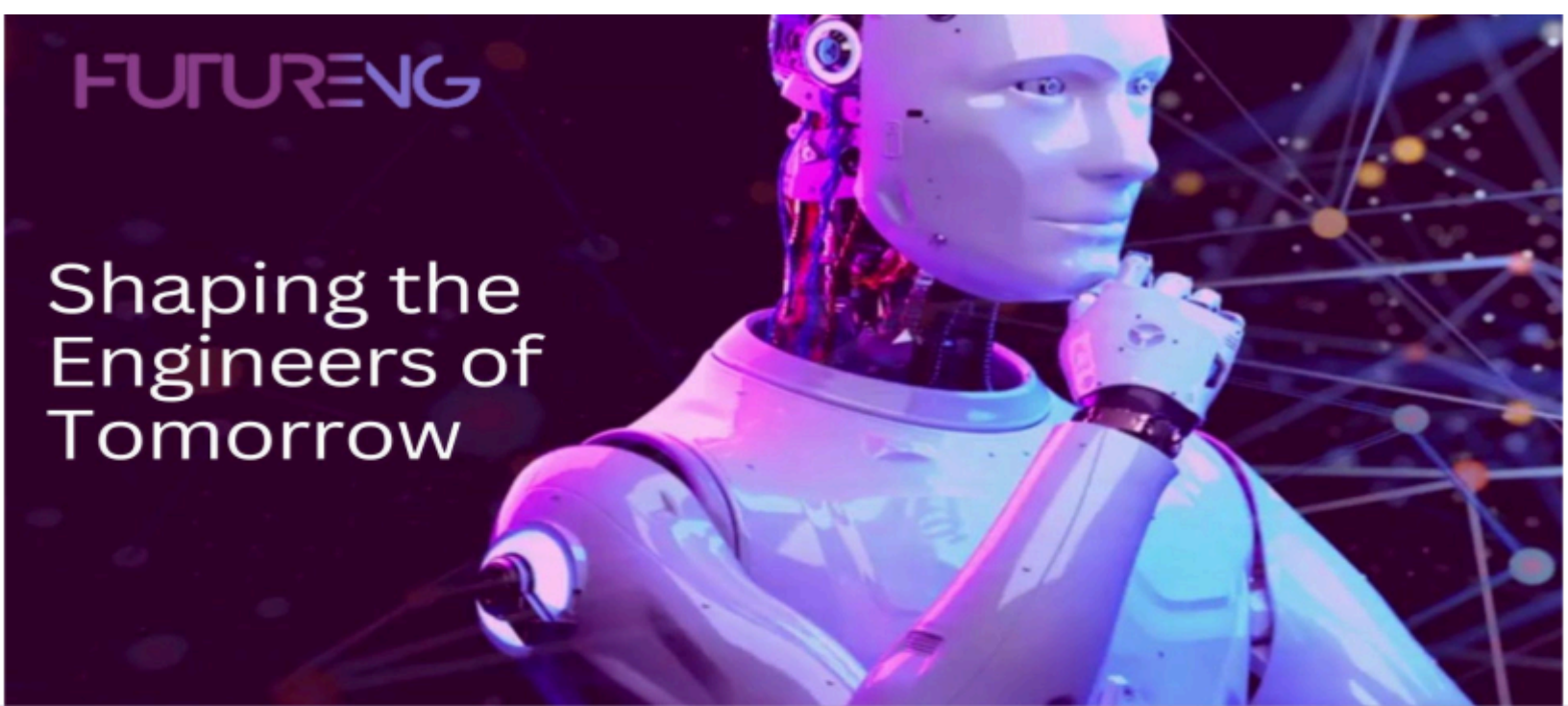




FUTURENG

Shaping the
Engineers of
Tomorrow

Резултат 3: Ръководство за обучение и пътна карта за преподаватели

Интегриране на електронно обучение и Web Quests в
Индустрия 5.0 в инженерните учебни програми



**Съфинансирано от
Европейския съюз**

Финансирано от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче принадлежат изцяло на техния(ите) автор(и) и не отразяват непременно възгледите и мненията на Европейския съюз или на Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). За тях не носи отговорност нито Европейският съюз, нито EACEA.

Номер на проекта: 2023-1-RO01-KA220-HED-000155387

Съдържание

1	Въведение.....	7
2	Аудитория на модулите за електронно обучение.....	7
2.1	Оценка на нивото и подходящо съдържание.....	9
2.2	Какво можете да направите със студентите?.....	10
3	Педагогическа рамка.....	12
3.1	Моделът на обучение FuturENG – структура, учебни цели на Онлайн курса и Инструментариума.....	12
3.1.1	Подходи и инструменти за учене.....	13
3.1.2	Цели на обучението.....	13
3.1.3	Какво е WebQuest?.....	14
3.1.4	Как да използваме WebQuests ефективно?.....	15
3.2	Модул 1: Въведение в Отворен Онлайн Курс „Tech Essentials“	18
3.2.1	Отворен Онлайн Курс.....	19
3.3	Модул 2: Deep Tech фактори за Индустрия 5.0.....	20
3.3.1	Отворен Онлайн Курс.....	22
3.3.2	Web Quests	23
3.4	Модул 3: Изкуствен Интелект за Индустрия 5.0.....	24
3.4.1	Отворен Онлайн Курс.....	25
3.4.2	Web Quests	27
3.5	Модул 4: Фактори, подпомагащи двойния преход.....	28
3.5.2	Web Quests	31
3.6	Модул 5: Социални, екологични и етични последици.....	32
3.6.1	Отворен Онлайн Курс.....	34
3.6.2	Web Quests	35
4	Модели за интеграция.....	36
5	Микросертификати и системата за отворени значки FuturENG.....	36
5.1	Защо пазарът се ориентира към микрокредитите.....	36
5.2	Предимства за студентите.....	37
5.3	Предимства за преподавателите.....	38

5.4	Подходът на ЕС.....	38
5.4.1	План за действие на ЕС за цифрово образование (2021–2027 г.).....	39
5.4.2	Европейска програма за умения (2020 г.).....	39
5.4.3	Пилотни проекти на Европейската комисия.....	39
5.4.4	Европейски център за развитие на професионалното обучение (Cedefop).....	40
5.4.5	Програми за финансиране на ЕС.....	40
5.4.6	Европейска рамка за квалификации (EQF) и Европейска система за трансфер и натрупване на кредити (ECTS).....	40
5.4.7	Политически инициативи на ЕС за учене през целия живот.....	41
5.4.8	Европейски център за цифрово образование (EDEF).....	41
5.5	Значки и микросертификати.....	41
5.5.1	Обяснение на значките.....	42
5.5.2	Обяснение на микрокредитите.....	42
5.5.3	Връзка между значките и микрокредитите.....	42
5.5.4	Как значките и микрокредитите помагат на учащите и преподавателите	44
5.5.5	Примери за платформи, които използват значки и микрокредити заедно	45
5.6	Системата за значки на FuturEng.....	45
6	Използване на платформата от гледна точка на преподавателя.....	48
7	Стратегии за оценяване.....	49
7.1	Стратегии за оценяване за МООС.....	49
7.2	Стратегии за оценяване за уебкуестовете.....	49
8	Контролен списък за обучение на преподаватели.....	51
9	Опитът на FuturEng.....	52
10	Източници:.....	53
1	Резюме.....	2
1	Визията: Индустрия 5.0 и инженерно образование.....	2
2	Заинтересовани страни и целеви потребители.....	3
3	Фази на стратегическа интеграция.....	5

3.1	Регистриране и одобряване на нов модул.....	5
3.1.1	Регистриране и одобряване на модулите и микромодулите от първи и втори цикъл.....	7
3.1.2	Подготовка и регистрация на нов модул от първи и/или втори цикъл....	8
3.1.3	Одобряване на модул от първи и/или втори цикъл.....	10
3.1.4	Официална информация за регистриране на нов модул.....	12
3.1.5	Изисквания към съдържанието на електронния курс.....	14
3.1.6	Описание на курса FuturEng.....	21
3.2	Предлагане на съдържание под формата на микрокредити.....	24
3.2.1	Подготовка – стратегическо съгласуване.....	25
3.2.2	Разработване – Съответствие на учебната програма и структурата....	25
3.2.3	Сертифициране - процедури за преносимост и признаване.....	26
3.2.4	Осигуряване на качество.....	27
3.3	Използване на хибридни форми на съдържанието на FuturEng.....	31
3.3.1	Подготовка - стратегическо съгласуване.....	31
3.3.2	Разработване - Съответствие на хибридната учебна програма и структура.....	32
3.3.3	Валидиране - управление и осигуряване на качеството.....	33
3.3.4	Предоставяне - признаване и преносимост.....	34
3.3.5	Предимства на хибридният подход.....	35
4	График.....	36
4.1.1	2025–2026 г. (пилотна фаза).....	36
4.1.2	2027 г. (Фаза на разширяване).....	36
4.1.3	От 2028 г. нататък (Мащабиране и консолидация).....	36
5	Заключение.....	38



Глава 1 – Ръководство за обучение: Интегриране на електронно обучение и Web Quests в Индустрия 5.0 в инженерните учебни програми

1 Въведение

Настоящото ръководство подпомага преподавателите при използването на материали за електронно обучение и Web Quests, съобразени с Индустрия 5.0, за модернизиране на инженерните учебни програми. Тези ресурси насърчават ориентирани към човека, устойчиви и гъвкави компетенции, необходими за инженерните практики на бъдещето.

Целта на това ръководство е

- Да предостави на преподавателите по технически дисциплини във висшите училища подробен план и насоки за това как да използват Отворения Онлайн Курс и Инструментариума за обучение, базирано на предизвикателства на FuturENG, за да преподават сложни технически концепции и да постигнат максимален ефект от обучението.
- Да даде възможност на преподавателите във висшите учебни заведения да интегрират учене базирано на предизвикателства в своя подход към преподаването и по този начин да допринесат за повишаване на привлекателността на инженерните/STEM програми.
- Да даде възможност на преподавателите във висшите учебни заведения да насърчават по-нататъшното прилагане на обучението, базирано на предизвикателства, в инженерните/STEM учебни програми, като създават свои собствени уебкуестове.
- Да покаже на преподавателите как да използват платформата FuturEng в ролята си на преподавател

2 Аудитория на модулите за електронно обучение

Отвореният онлайн курс “Tech Essentials” на FuturENG е предназначен предимно за студенти във висшето образование в инженерни и свързани със STEM области, включително дисциплини като машинно инженерство, електротехника, строителство, околна среда, индустриален мениджмънт и компютърни науки. Съдържанието му съответства най-добре на ниво 6 по ЕКР, което го прави подходящ за студенти, *които вече притежават основни технически познания* и са готови да се занимават с нововъзникващи технологии, концепции за устойчивост и интердисциплинарно решаване на проблеми.

Освен за основната целева група, онлайн курсът е подходящ и за учащи в професионалното образование и обучение (ПОО) и за учащи през целия живот, които може да търсят възможности за практическо повишаване на квалификацията или преквалификация в областта на технологиите, инженерството или индустриалните приложения.

Tech Essentials онлайн курсът е създаден с оглед на гъвкавостта, като включва модулен дизайн, който ви позволява, като преподавател, да адаптирате пътя на обучение към учащи с различни нива на предварителни знания, от учащи в професионалното образование и обучение до студенти в бакалавърска степен или професионалисти, търсещи напреднали знания. Уроците и съответните тестове създават разнообразен учебен план, който ви позволява да адаптирате съдържанието към предварителните знания, професионалния опит и целите на обучението. Той е проектиран като инструмент, който дава възможност както на учащите, така и на преподавателите, и може да се използва както за самообучение, така и като част от набора от инструменти на преподавателя.

Тъй като гъвкавостта на онлайн курса отговаря на нуждите на широк кръг от учащи, студентите във висшето образование (ниво 6 по ЕКР), например, могат да се възползват от пълния набор от модули, придобивайки основни познания в областта на нововъзникващите технологии, изкуствения интелект, дълбоките технологии, устойчивостта и етичните съображения, което подпомага не само техническото им развитие, но и развитието на трансверсални умения. Учащите се в професионалното образование и обучение (ниво 4/5 по ЕКР) и учащите се през целия живот могат изборително да се включват в модули или уроци, които са най-релевантни за техните умения и кариерни цели, като използват тестовете на ниво урок, за да идентифицират пропуските в знанията си и да фокусират своето учене. Чрез този модулен подход МООС гарантира, че всеки учащ, независимо от неговия произход, придобива знания и практически компетенции, съобразени с неговата област на обучение или професионални цели. Той подпомага още повече учащите да се ориентират в сложни работни среди, да сътрудничат ефективно и да подобряват личното и професионалното си развитие, като служи за пример, че повишаването на квалификацията в ерата на дигиталната и зелена икономика предполага растеж на меките умения, прилагани в интердисциплинарен подход.

Целева аудитория	Ниво по ЕКР	Препоръчителни модули	Фокус на обучението
Студенти във висше образование (Инженерство/STEM)	6	Всички модули + WebQuests	Интеграция на дълбоки технологии, устойчивост и индустрия 5.0
Професионално образование и обучение Учащи	5	Модули 1-3	Приложни знания, основни дигитални и екологични умения

Учащи през целия живот / Професионалисти	5 до 6	Гъвкаво, според интересите	Преквалификация, двойна трансформация, професионално развитие
--	--------	-------------------------------	---

Таблица 1. Целева аудитория и предложения за модули

Модул	Съответни области	Общ преглед на учебния фокус	Ниво по ЕКР
Модул 1: Въведение в инженерството на бъдещето	Всички области на STEM	Общ преглед на Индустрия 5.0, ориентация към курса, интердисциплинарно мислене	5 до 6
Модул 2: Фактори, подпомагащи Deep Tech	Механика, електротехника, ИТ	AR/VR, роботика, 3D печат, блокчейн	5 до 6
Модул 3: Изкуствен интелект за Индустрия 5.0	Компютърни науки, ИТ, индустриално управление	Методи на изкуствения интелект, компютърно зрение, големи данни, промт инженеринг	6
Модул 4: Фактори, подпомагащи прехода към двойници	Околна среда, Промислено и гражданско управление	Кръгова икономика, екодизайн, устойчиви бизнес модели	6
Модул 5: Социални, екологични и етични последиви	Всички STEM области	Етика, социална отговорност, киберсигурност, екологична осведоменост	5 до 6

Таблица 2. Актуалност на модулите по области и нива

2.1 Оценка на нивото и подходящо съдържание

Като преподавател вие играете централна роля за максимизиране на ефективността на Отвореният онлайн курс на FuturENG и вашата подкрепа за персонализираното обучение остава от съществено значение. Помислете за него като за кутия, в която са съхранени много инструменти. Тяхното конкретно приложение се основава на предишните знания, разбирането и уникалните нужди на учащите, както и на вашите цели в преподаването.

За да определите кое съдържание на модулите е най-подходящо за повишаване на квалификацията и по-нататъшно натрупване на знания, можете да използвате тестовете, предлагани на ниво урок за всеки модул. В началото на модула те могат да служат като инструмент за ориентация и проверка на знанията, за да оцените предварителното разбиране на учащите по разглежданата тема и по този начин да ви помогнат да насочите избора и темпото на уроците. Когато ученикът е завършил теста, можете да използвате резултатите, за да решите дали да преминете през уроците изцяло, да ги съкратите, да пропуснете един или да се съсредоточите повече върху друг. От друга страна, ако учащите се затрудняват с теста, това подчертава пропуските в знанията или уменията, което показва, че урокът трябва да бъде проведен изцяло, за да се изгради солидна основа. Тази тактика може да освободи време за по-задълбочени дискусии, практически упражнения или дейности за сътрудничество.

Тестовете могат да се използват и след завършване на целия модул, за да се оцени постигнатото и запаметената информация, преди да се премине към следващия модул и съответните WebQuests. По този начин тестовете служат като контролни точки за оценка на разбирането и запамятаването, като помагат на учащите да затвърдят наученото, преди да продължат напред.

Друг начин, по който можете да използвате тестовете, е като инструмент за ориентация и мотивация. Можете да ги представите като предизвикателство за учащите да изследват и проучат това, което все още не знаят, за да стимулират допълнително мотивацията за учене. Резултатите от тестовете позволяват на учащите се съзнателно да се фокусират върху онези уроци, които са най-релевантни за техните умения и опит, създавайки адаптивни, индивидуализирани пътеки на учене (Cigdem et al., 2017). Не подценявайте силата на тестовете. Те могат да максимизират ефективността, да насърчат самоуправляващото се обучение и да подкрепят диференцираното обучение, като гарантират, че всеки студент се ангажира със съдържание, което е едновременно предизвикателно за нейните/неговите умения за учене и релевантно за областта на изучаване и бъдещо професионално развитие.

Използването на тестовете като метод за оценка и насочване не само изгражда технически знания, но и насърчава ключови меки умения - рефлексия, решаване на проблеми и самостоятелно учене - съществени

качества за бъдещите инженери, които ще се ориентират в сложни, интердисциплинарни среди (Salmon, 2013).

2.2 Какво можете да направите със студентите?

Докато водите студентите през Отвореният онлайн курс „Tech Essentials“, вашата роля не е само да предоставяте съдържание, а да организирате среда за учене, която съгласува очакванията на студентите, подпомага тяхното развитие и подчертава интердисциплинарния характер на инженерството в ерата на Индустрия 5.0. От първия ден ви предлагаме да ангажирате студентите си в отворен разговор, в който заедно да проучите какво се надяват да получат, в какво се чувстват силни, какво признават като пропуски в знанията си и как съдържанието на курса се отнася към академичните или професионалните им цели. Проучвания в инженерното образование показват, че когато очакванията на студентите не съвпадат – например, когато те вярват, че процесът на учене ще доведе до един набор от резултати, а преподавателят набляга на друг – незаинтересоваността и липсата на внимание се увеличават (Stappenbelt и Basu, 2019). Във вашата власт е да зададете тона на целия процес на повишаване на квалификацията и да създадете мощна среда за учене чрез разбиране на нуждите на студентите, оптимизиране на дизайна на класната стая, обмислено интегриране на технологиите чрез Отвореният онлайн курс на FuturEng и задаване на тона за култивиране на положителна култура на учене, която безопасно се ангажира с непрекъснато размишление и подобрене (Sinakou, et al., 2019).

Област допринасяща за ефективна образователна среда	Фрази
Определяне на очакванията	„Ето какво ще научите, ето какво очаквам от вас, ето как ще работим заедно.“ „Нека се споразумеем за резултатите и отговорностите, преди да започнем.“
Съгласуване на целите	„Нека определим вашите цели и предизвикателства, преди да започнем.“ „Какво се надявате да постигнете до края на този модул?“
Релевантност	„Как това се отнася към вашата област или опит?“ „Къде сте виждали това да се прилага в реални ситуации?“
Междисциплинарна осведоменост	„Помислете как това знание взаимодейства с други дисциплини.“ „Кои умения от други области биха могли да помогнат за решаването на този проблем?“
Рефлексия практика	„Опитайте, правете грешки и размислете върху това, което сте научили.“ „Какво бихте направили по-различно следващия път?“

Съвместно учене	„Работете с вашите колеги, за да решите заедно това предизвикателство.“ „Споделете идеите си с нас и дайте обратна връзка на другите, ние сме нетърпеливи да научим
Самооценка	„Проверете дали сте разбрали, преди да продължите.“ „В кои области се чувствате уверени и кои се нуждаят от повече практика?“
Критично мислене	„Нека обсъдим различни гледни точки и подходи.“ „Какви предположения правим тук и валидни ли са те?“
Приложение в реалния свят	„Къде биха могли да се приложат тези умения в реални ситуации?“ „Как бихте приложили това решение в професионален контекст?“
Учение през целия живот	„Проследявайте напредъка си и размишлявайте върху развитието си.“ „Какви нови умения искате да развиете след това?“

Таблица 3. Фрази, допринасящи за ефективна образователна среда за преподаватели

Следващото по важност е изразяването на интердисциплинарния характер на Tech Essentials курса. Тъй като днешните инженерни проблеми не се вписват точно в една единствена област, те изискват интегриране на дълбоки технологии (AR/VR, роботика, AI), цифрови системи, устойчивост и етично размишление. Изследване на Beddoes (2020) показва, че за да развият инженерните студенти истински компетенции за интердисциплинарна работа в екип, те се нуждаят от нещо повече от техническо съдържание, а именно от структурирани практики, които да им помогнат да изравнят дисциплинарните различия, да съгласуват общите ментални модели и да координират дейностите между различните области. Можете да отразите това в клас, като сформирате смесени екипи, провеждате кратки упражнения за „картографиране на дисциплините“ (например: „Какво допринася компютърният учен за този проблем, какво допринася строителният инженер?“) и рамките всеки модул не само като набор от технически умения, но и като част от по-широка екосистема от инженерство, общество и устойчивост.

Съгласуването на очакванията, съчетано с интердисциплинарно съзнание, поставя основата за едно пътуване в ученето, което е целенасочено, свързано и ориентирано към бъдещето. Да бъдете съзнателни и да оползотворявате потенциала на ефективните учебни среди позволява не само придобиването на технически знания, но и способността да сътрудничите в различни области, да размишлявате върху

Например, започнете курса, като помолите студентите да запишат индивидуално една лична цел, едно очакване от МООС и едно опасение. След това модерирате дискусия, за да изведете на преден план общи теми, да изясните съгласуваността („този модул ще се занимава с тази цел, но вие ще отговаряте за тази част“) и отбележете как уроците ще пресичат технически, цифрови и екологични области. При преходите между модулите преразгледайте тази картина: покажете на студентите как Урок 2.4

вашата роля и тази на вашите ученици в устойчивите иновации и да се занимавате с инженерство с мислене, ориентирано към системите. Ще сте готови за действие!

3 Педагогическа рамка

3.1 Моделът на обучение FuturENG – структура, учебни цели на Онлайн курса и Инструментариума.

Отворения Онлайн Курс „FuturENG Tech Essentials“ е интерактивно пътуване в ученето, съобразено с педагогическа рамка за активно учене. То представлява смесица от структурирани модули за електронно обучение, тестове на ниво урок и WebQuests на ниво модул (дейности, основани на предизвикателства, за насърчаване на активното учене както по технически, така и по трансверсални траектории). Курсът развива



умения за Индустрия 5.0 в области като изкуствен интелект, роботика, Интернет на нещата, анализ на данни и др., като същевременно насърчава самоуправляващото се, рефлексивно и интердисциплинарно учене чрез основни трансверсални умения като сътрудничество, етично мислене, системно мислене и съзнание за устойчивост. Курсът имитира реалната комбинация от технически и меки умения, която е много търсена в набора от умения на новопостъпилите инженери и технически специалисти. Точно както самият проект FUTURENG, Онлайн курсът „Tech Essentials“ показва как функционират съвременните индустрии – сега повече от всякога съчетанието на техническа експертиза с меки умения е печелившата комбинация, която решава проблеми, позволява сътрудничество между дисциплините и се справя с взаимосвързани предизвикателства. По същество курсът подготвя учащите от инженерните и технологичните професии за точно онези видове задачи и сценарии, с които ще се сблъскат в професионалния свят.

Фигура 1. Структура на модулите на Онлайн курса „Tech Essentials“

3.1.1 Подходи и инструменти за учене

Онлайн курсът подкрепя активното учене чрез множество подходи – лекциите и интерактивните уроци предоставят фундаментални знания и концептуални рамки. На ниво оценяване, тестовете в уроците и тестове в края на модулите функционират като диагностични инструменти, позволяващи на студентите да оценят предварителните си знания, да следят напредъка си и да избират пътеки на учене, които отговарят на нивото и интересите им. И накрая, WebQuests и упражненията, базирани на проекти, насърчават решаването на проблеми, критичното мислене и сътрудничеството, често в групова среда.

3.1.2 Цели на обучението

Всеки урок и WebQuest е изрично съотнесен към комбинация от:

- **Технически умения:** изкуствен интелект, роботика, интернет на нещата, анализ на данни, интерфейси човек-машина.
- **Трансверсални умения:** Сътрудничество, етика, системно мислене, осведоменост за устойчивостта.

Дизайнът на курса позволява гъвкавост на учащите да избират уроци или WebQuests, които най-добре съответстват на техните предварителни знания и професионални нужди, с единствената цел да се насърчат адаптивни и индивидуализирани пътеки на обучение.

3.1.3 Какво е WebQuest?

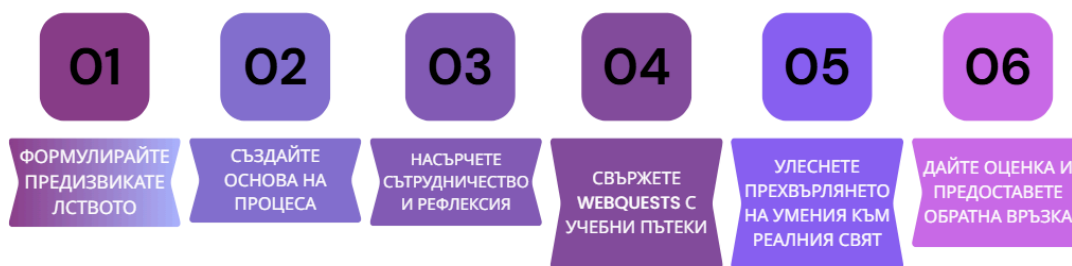
WebQuests са вашият *педагогически лост* – те превръщат знанието в действие. WebQuests са структурирани, базирани на предизвикателства дейности, в които учащите изследват автентични проблеми от реалния свят, за да придобият знания, да развият умения и да постигнат по-дълбоко разбиране на изучаваната тема (McNulty et al., 2006). Всеки WebQuest следва ясна структура – Въведение, Задача, Процес, Заключение и Резултати от обучението – която води учащите през проучване, анализ и творческо решаване на проблеми.

В зависимост от дизайна на задачата, тези дейности развиват широк спектър от компетенции, включително работа в екип, критично и творческо мислене, изследователска грамотност и комуникативни умения. Освен това, като ангажират учащите в учене чрез практика, уебкуестовите насърчават разбирането чрез опит и създават положителни, дългосрочни когнитивни връзки със съдържанието.

В проекта FuturENG, WebQuests са специално проектирани да развиват трансверсални, дигитални и зелени умения, като същевременно насърчават учащите да прилагат интердисциплинарни технически знания извлечени от съдържанието на курса, като по този начин се насърчава способността да се справят с реални сценарии, използвайки концепции за дълбоки технологии и изкуствен интелект, като едновременно с това оценяват множество подходи и проектират иновативни решения.

3.1.4 Как да използваме WebQuests ефективно?

WEBQUESTS СЪПКА ПО СЪПКА



Фигура 2. Модел на процеса за използване на WebQuests

1. Как да формулираме предизвикателството?

Започнете всеки WebQuest с ясно обяснение на целта, очакваните резултати и как той се отнася към по-широкото съдържание на онлайн обучителния курс. Подчертайте интердисциплинарния характер на задачата, така че учащите да видят връзката между техническите умения (AI, роботика, IoT) и трансверсалните компетенции (сътрудничество, етично мислене, съзнание за устойчивост).

2. Как да структурирате процеса?

WebQuests включват структурирана последователност – Въведение, Задача, Процес, Заключение и Резултати от обучението. Като преподавател можете да насочвате учащите през тези етапи, като им помагате да интерпретират задачата и да планират подхода си; предлагайте ресурси или стратегии за изследване за етапа „Процес“ и улеснявайте размисъла на етапа „Заключение“, за да затвърдите наученото.

3. Как да насърчите сътрудничеството и размисъла?

Организирайте учащите в интердисциплинарни екипи, за да максимизирате ползите от взаимното учене. Насърчавайте ги да споделят идеи, да обсъждат различни решения и да оценяват въздействието на своите решения от техническа, етична и екологична гледна точка.

4. Как да свържете WebQuests с пътеките на учене?

Използвайте тестове на ниво урок, за да идентифицирате пропуски или силни страни в знанията на учащите, преди да възложите WebQuest. Това ви позволява да персонализирате опита, като гарантирате, че учащите се ангажират с предизвикателства, които са подходящи за нивото на уменията им, като същевременно ги подтиквате да разширяват способностите си.

5. Как да улесните прехода към умения, приложими в реалния свят?

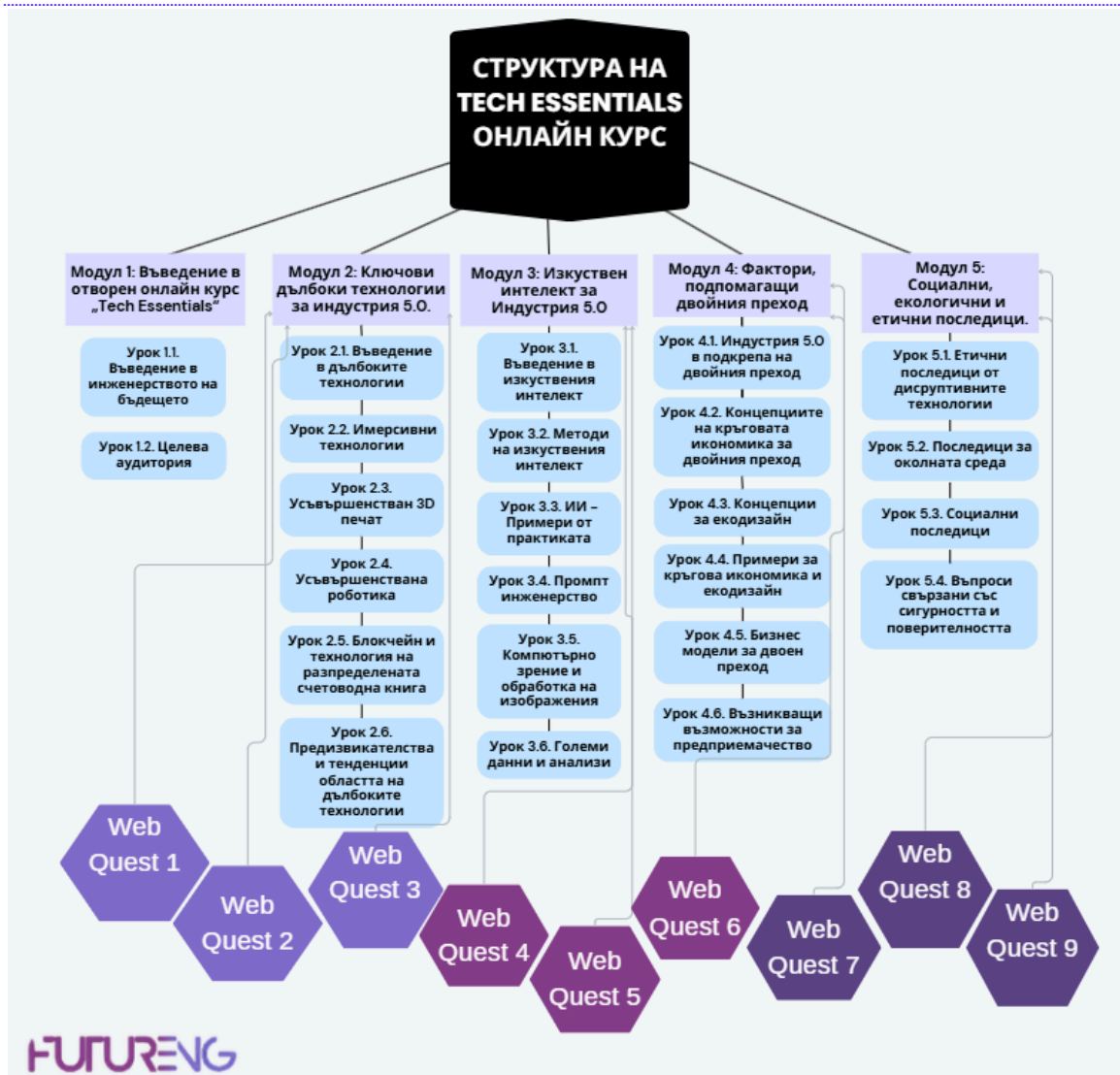
Насочете учащите да свържат резултатите от всеки WebQuest с практически инженерни сценарии. Обсъдете как решаването на проблеми, системното мислене и интердисциплинарното сътрудничество, практикувани в WebQuest, отразяват реалните изисквания на Индустрия 5.0.

6. Как да оценявате и да давате обратна връзка?

Уебкуестовите предоставят възможности за формативна оценка. Давайте навременна и конкретна обратна връзка както за техническите решения, така и за прилагането на трансверсални умения. Отбелязвайте постиженията чрез микросертификати или значки, за да мотивирате участието и самоанализа.

Съответстващ модул	WebQuest
Модул 2	WebQuest 1: Изследване на Deep Tech факторите за Индустрия 5.0
Deep Tech фактори за Индустрия 5.0	WebQuest 2: Изкуствен интелект и машинно учене в Индустрия 5.0
Модул 3	WebQuest 3: Интелигентни индустрии: Използване на Интернет на нещата (IoT) и Edge Computing
Изкуствен интелект за Индустрия 5.0	Уеб-задача 4: Изследване на сътрудничеството между хора и роботи
Модул 4	WebQuest 5: Овластяване на инженеринга на подсказки в системите за изкуствен интелект
Фактори, подпомагащи двойния преход	WebQuest 6: Използване на дигитализацията за устойчиво бъдеще
Модул 5	WebQuest 7: Архитекти на двойния преход: Изграждане на устойчиви бизнес модели
Социални, екологични и етични последици	WebQuest 8: От иновации към въздействие: социалната и екологичната страна на революционните технологии
	WebQuest 9: Пазители на дигиталния свят: създаване на решения за сигурна дигитална среда

Таблица 4. Списък с WebQuests



Фигура 3. Диаграма на съдържанието на „Tech essentials“

3.2 Модул 1: Въведение в Отворен Онлайн Курс „Tech Essentials“

Защо е важен:

Модул 1 създава основното разбиране, необходимо за ориентиране и усвояване на следващите модули в онлайн курса. В епоха, определена от бързото развитие на *Индустрия 4.0* към *Индустрия 5.0*, учащите се нуждаят не само от техническа грамотност, но и от концептуално разбиране за устойчивостта, етиката и иновациите, ориентирани към човека (Европейска комисия, 2021). Въвеждането на основните принципи на *двойния преход* – едновременно развитие на цифровизацията и устойчивостта – гарантира, че учащите могат да поставят нововъзникващите технологии в по-широкия контекст на обществените и екологичните рамки (Breque, De Nul & Petridis, 2021).

Освен това ранното запознаване с ключови европейски стратегии като „Европейския зелен пакт“ и „Програмата за политиката за цифровото десетилетие“ развива осъзнаването за това как инженерството и технологиите са взаимосвързани с целите на Европа за устойчивост, приобщаване и устойчив растеж (Европейска комисия, 2020; 2022). Разбирането на тези рамки подготвя студентите да станат адаптивни, етично осъзнати професионалисти, способни да използват технологиите в полза на обществото.

Модул 1 е структурирана отправна точка, която насочва базовото разбиране на учащите и им позволява да напредват в курса, като са добре информирани. Той подкрепя компетентностното обучение, свързвайки структурирания път на обучение с по-задълбоченото проучване на дълбоките технологии, изкуствения интелект и устойчивостта в бъдещите модули.

Структура на модула:

Модул 1 се състои от два урока, които имат за цел да предоставят основа за разбиране на ключовите концепции, които оформят бъдещето на инженерството. Урок 1.1. - Въведение в инженерството на бъдещето - обхваща ключовите теми, които оформят съвременното инженерство, включително прехода от Индустрия 4.0 към 5.0, Зеленият пакт на ЕС, цифровата трансформация, двойния преход и концепциите за Индустрия 5.0 и Общество 5.0. Урокът също така предоставя практически насоки за



ориентиране в курса и разбиране на целевата аудитория. Урок 1.2 – Целева аудитория се фокусира върху идентифицирането на лицата, които ще извлекат най-голяма полза от курса, като подробно описва основните профили, като например студенти по инженерство и STEM във висшето образование, и подчертава други потенциални потребители, включително лица, получаващи професионално образование и обучение, и учащи през целия живот.

Заедно тези уроци подготвят почвата за по-задълбочено проучване в следващите модули, като гарантират, че учащите започват с ясно разбиране както за съдържанието на курса, така и за неговата цел.

3.2.1 Отворен Онлайн Курс

Модул 1 – Въведение в Отворен Онлайн Курс „Tech Essentials“ служи като основа за целия курс. Той представя основните теми и целевата аудитория, като спомага за разбирането на целта на курса и неговата значимост за инженерството, STEM и учащите през целия живот.

Урок 1.1 – Въведение в инженерството на бъдещето

Урокът подпомага цялостното разбиране на основната цел на курса, ползите от записването в него и възможностите, които той предлага по отношение на разпространението на знания и повишаването на квалификацията. Представят се основни концепции като „двойна трансформация“ и „зелени преходи“, принципите на кръговата икономика и цифровия преход в един бързо развиващ се свят.

Урок 1.2 – Целева аудитория

Целта на този урок е да се идентифицират първичната и вторичните целеви аудитории на онлайн курса на FuturEng и да се обясни неговата значимост за тях. Да се помогне на учащите да разберат за кого е предназначен курсът - предимно за студенти във висшето образование в областта на инженерството и STEM - и защо той е ценен и валиден и за повишаване на квалификацията на професионалистите и учащите се през целия живот.

3.3 Модул 2: Deep Tech фактори за Индустрия 5.0

Защо е важен:

Deep Tech технологиите са ключови двигатели на индустриалната трансформация, устойчивото развитие и автоматизацията, ориентирана към човека. Разбирането им е от съществено значение за бъдещите инженери и професионалисти, за да останат конкурентоспособни на пазара на труда. За да се постигне това, този модул започва с обзор на Deep Tech, предоставяйки на студентите изчерпателни знания за ключовите му концепции, приложения и предизвикателства. Осъзнаването на тези трансформации е от решаващо значение за изграждането на устойчиви, ефективни и трайни системи, съобразени с Индустрия 5.0 и двойната трансформация (Европейска комисия, 2022 г.).

През целия модул студентите ще придобият представа за текущите развития в имерсивните технологии и за това как те, чрез различни приложения, в момента оформят човешкото взаимодействие с цифровите среди (ОИСР, 2025).

С примера на усъвършенствания 3D печат и усъвършенстваната роботика, модулът разглежда въздействието на автоматизацията и интеграцията на данни върху стимулирането на иновациите, подобряването на ефективността и намаляването на въздействието на производствените системи върху околната среда. (Световен икономически форум, 2023 г.). Студентите ще изследват и основите на технологиите за разпределени регистри и блокчейн, придобивайки знания за потенциала, който те могат да донесат за по-сигурни, прозрачни и ефективни операции в различни индустрии. (Европейска обсерватория за блокчейн, 2023; ОИСР, 2024).

В заключение, общата картина на тенденциите в Deep Tech, хайп циклите и предизвикателствата пред иновациите подпомага учащите в способността им да

разграничават краткотрайните технологии от дългосрочните постижения (Gartner, 2024). Чрез съчетаване на концептуалното разбиране на тези иновативни технологии с осведоменост относно техните приложения, рискове и обществено-социални последици, този модул предоставя на студентите знанията и техните умения – творчество, критично мислене и решаване на проблеми – необходими за отговорно използване на Deep Tech за устойчиви и ориентирани към човека иновации (Breque, De Nul & Petridis, 2021).

Структура на модула:

Този модул се състои от шест урока, подкрепени с видеа, слайдове и допълнителни материали. След всеки урок учащите попълват кратък тест от три въпроса, за да проверят дали са разбрали материала. В края на модула учащите полагат заключителен тест с 18 въпроса. Освен това модулът включва четири **WebQuest-a**, предназначени да насърчат изследователската дейност, критичното мислене и приложението на придобитите знания в реалния живот.



3.3.1 Отворен Онлайн Курс

Включени уроци:

Урок 2.1. - Въведение в дълбоките технологии

Този уводен урок предоставя основни познания за дълбоките технологии, като определя техните основни характеристики и обяснява как те се различават от други области на иновациите. Учащите се запознават с основните области на дълбоките технологии – като изкуствен интелект, роботика, съвременни материали и квантови изчисления – и проучват тяхната роля в справянето с глобалните предизвикателства и насърчаването на индустриалната трансформация. Конкретни примери илюстрират приложенията на дълбоките технологии в реалния свят в сектори като селското стопанство, здравеопазването, транспорта и енергетиката.

Урок 2.2 – Имерсивни технологии

Урокът запознава учащите с виртуалната реалност (AR) и смесената реалност (MR). Той разглежда ключовите концепции на имерсивните технологии, техните приложения в образованието и индустрията, както и начините, по които те подобряват човешкото взаимодействие с дигиталните среди. До края на урока учащите ще могат да опишат виртуалните, разширените и хаптичните технологии, да разберат основните градивни елементи на тези имерсивни технологии и да идентифицират устройствата, които могат да се използват за решаване на реални предизвикателства. Урокът насърчава учащите да се информират за бързото разпространение на приложенията на имерсивните технологии в различни индустриални сектори.



Урок 2.3 – Усъвършенстван 3D печат

Този урок разглежда 3D печатането като крайъгълен камък на иновациите в областта на дигиталното производство. Той представя основните принципи на 3D печатането, основните методи и материали за печат, както и най-новите постижения. Учащите разглеждат примери за приложения на 3D печатането в области като грижа за пациенти, дизайн на потребителски продукти и обсъждат бъдещото развитие на 3D печатането като точка на сближаване между иновациите, персонализацията и устойчивостта.

Урок 2.4 – Усъвършенствана роботика

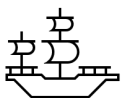
Четвъртият урок от модула предлага задълбочен поглед върху напредналата роботика. Той започва с историческия контекст и разликите между напредналите и

конвенционалните роботизирани системи. Учащите изследват как работят роботите, оборудването, възможностите, предимствата и ограниченията.

След това учащите се запознават с пет ключови приложения на напредналата роботика: 1. Колаборативни роботи; 2. Моторизирани екзоскелети; 3. Автоматизирани направлявани превозни средства и 4. Дронове. Учащите анализират ползите от тези приложения за ефективност, прецизност и производителност, като същевременно разглеждат предизвикателствата, свързани с безопасността, етиката и адаптирането на работната сила.

Урок 2.5 - Блокчейн и технология на разпределената счетоводна книга

Този урок запознава учащите с блокчейна и системите за разпределени регистри. Той започва с обяснение на ключовите характеристики на блокчейна, основните алгоритми и процедурите, стоящи зад технологията. Учащите изследват трите поколения блокчейн, като разглеждат как всяка фаза е разширила своите приложения. По-късно се обсъждат практическото използване и приложенията на тези технологии – управление на веригата на доставки, смарт договори и сигурност на данните. Урокът завършва с критичен поглед върху предизвикателствата, свързани с регулацията, мащабируемостта и устойчивостта



Урок 2.6 - Предизвикателства и тенденции в областта на дълбоките технологии

Последният урок интегрира концепциите от предишните модули, като се фокусира върху циклите на внедряване на технологиите, нововъзникващите тенденции и бариерите пред внедряването на Deep Tech. Учащите анализират различни хайп цикли, проучват нововъзникващите тенденции в тази област, като използват инструменти като Impact Radar 2024.

Те биват насърчавани да размишляват критично върху това как организациите могат да се справят с несигурността, да балансират иновациите с риска и да се подготвят за етичните и социалните последици от бързата технологична трансформация.

3.3.2 Web Quests

Включени Web Quests:

Изследване на ключовите дълбоки технологии за Индустрия 5.0: Бъдещето на иновациите започва тук!

В този уебкуест учащите демонстрират своето разбиране за нововъзникващите технологии, като предлагат жизнеспособно и иновативно интегрирано стратегическо решение за индустриален контекст. За да направят това, те биват насърчени да

разберат основните движещи сили на Deep Tech за индустриалната трансформация, като разграничават Индустрия 5.0 от 4.0 и критично размишляват върху възможностите и предизвикателствата, свързани с въвеждането на тези технологии.

Интелигентни индустрии: Трансформация чрез използване на Интернет на нещата и периферни изчисления

В този уебкуест учащите създават информационен плакат, който обобщава основната информация за IoT (Интернет на нещата) и Edge Computing (периферни изчисления), като се фокусират върху техния трансформационен потенциал за управление на данни, оперативна ефективност и системна сигурност в съвременните индустрии. За да направят това, учащите проучват как работят IoT устройствата и представят реални индустриални приложения, които демонстрират възможностите и въздействието на тези технологии.

Изследване на бъдещето на сътрудничеството между човека и робота

В този уебкуест учащите изследват принципите на сътрудничеството между хора и роботи, като анализират реални приложения. Целта е да създадете предложение за съвместна роботизирана система в избрана индустрия. Трябва да се идентифицират предизвикателствата свързани със сътрудничеството между човека и робота, да се разгледат въпросите, свързани с безопасността и етиката, и да се проектира решение, което насърчава ефективно, ориентирано към човека и устойчиво взаимодействие. Накрая предложението ще бъде представено.

AI и машинно обучение в Индустрия 5.0: еволюция или революция?

За да затвърдят знанията си в областта на съвременната роботика и сътрудничеството между човек и робот, уебкуеста изисква от учащите да проучат и концептуално да приложат принципите на тези взаимодействия. Студентите проучват протоколите за безопасност, съображенията при проектирането и етичните рамки за специфично за индустрията приложение на колаборативен робот (кобот). Освен това от тях се очаква да опишат задачите и помощните функции на колаборативната роботизирана система, нейното въздействие върху човешките работници, както и свързаните с това съображения за безопасност, ефективност и устойчивост.

3.4 Модул 3: Изкуствен Интелект за Индустрия 5.0

Защо е важен:

Този модул от курса предоставя на студентите цялостно разбиране за бързо развиващата се област на изкуствения интелект (AI) и неговото дълбоко въздействие в различни инженерни области. Чрез задълбочаване в основните концепции студентите придобиват солидна основа, която им позволява да разберат значението

на AI, неговите основни компоненти и да разпознават както потенциала, така и ограниченията му. Това фундаментално знание е от съществено значение за подготовката на студентите да иноватират и отговорно да прилагат AI решения в реални инженерни контексти.

Освен това модулът разглежда основните методи на ИИ – като машинно обучение, дълбоко обучение, обработка на естествен език и компютърно зрение – като предоставя на студентите техническите умения, необходими за анализиране, разработване и прилагане на тези съвременни техники (Crowley, 2021). Тази техническа компетентност е от решаващо значение в днешния свят, движен от данни, където технологиите за ИИ са неразделна част от решаването на сложни проблеми в различни индустрии. Включването на казуси, демонстриращи успешни приложения на ИИ, помага на студентите да свържат теоретичните знания с практическите резултати, като илюстрира как ИИ може да се справи с конкретни инженерни предизвикателства.

Акцентът върху промпт инженерство подчертава стратегическата важност на ефективната комуникация с AI системи, особено в контекста на Industry 5.0. Това умение повишава оперативната ефективност, намалява разходите и насърчава етичното развитие на AI, позиционирайки студентите като бъдещи лидери, способни да ръководят отговорна интеграция на AI (Kalyanakrishnan, 2023). Освен това, фокусът на модула върху обработката на изображения и компютърното зрение запознава студентите с технологии, които стоят в основата на многобройни иновативни приложения, от автономни превозни средства до медицинска диагностика (Kolesnikova, 2023).

Накрая, разбирането на големите данни и аналитиката е важно за управлението и извличането на стойност от огромните количества данни, генерирани в съвременната индустрия. Като се запознават с основните характеристики на внедряването, използвани от водещи компании, студентите придобиват съществени познания за вземането на решения, базирано на данни, и за внедряването на технологии в мащаб (Marr, 2016). Като цяло, този модул предоставя на студентите знанията, уменията и стратегическите перспективи, необходими за успех в един все по-ориентиран към изкуствения интелект свят, което го прави жизненоважен компонент на съвременното инженерно образование.

Структура на модула:

Модул 3 е структуриран така, че да осигури всеобхватно обучение чрез шест урока, всеки от които се преподава чрез текстови материали и видеозаписи със слайдове. След завършване на всеки урок студентите трябва да положат кратък тест, състоящ се от три въпроса, които оценяват тяхното разбиране на съдържанието на урока. В края на целия модул студентите трябва да положат оценяван финален тест с 18

въпроса, предназначен да оцени цялостното им усвояване на материала, обхванат във всички уроци. Освен това модулът включва две WebQuest задачи: първата се фокусира върху проучването и критичния анализ на ролята на изкуствения интелект (AI) и машинно обучение (ML) в контекста на Индустрия 5.0, докато втората насърчава студентите да усвоят принципите на промпт инженеринга и да развият умения за ефективно насочване на резултатите от AI чрез внимателно изработени инструкции.



3.4.1 Отворен Онлайн Курс

Включени уроци:

Урок 3.1 - Въведение в Изкуствения Интелект

В този урок учащите се запознават с областта на изкуствения интелект (ИИ) и нейното значение в инженерството. Урокът разглежда концепцията за ИИ, основните му компоненти и приложението му в различни инженерни области. Учащите се научават да правят разграничение между „слаб“ и „силен“ ИИ и могат да дадат примери за приложения и на двата вида. Освен това се представят ключовите компоненти на една ИИ система, включително входни данни, алгоритми, модели и изходни прогнози или решения. Материалът на урока разглежда често срещани предизвикателства и ограничения в ИИ, включително качеството на данните, интерпретируемостта и етичните въпроси. В края на урока учащите се насърчават да прилагат критично мислене, за да се справят с предизвикателствата на ИИ и да осъзнаят важността да бъдат в крак с ролята на ИИ в бъдещето на инженерството.

Урок 3.2 - Методи на Изкуствения Интелект

Урокът предоставя изчерпателен преглед на различни методи на изкуствения интелект (AI), като се фокусира върху машинно обучение, дълбоко обучение, обработка на естествен език (NLP) и компютърно зрение. Студентите се запознават с основните концепции и техники във всяка категория. Подчертават се значението и приложенията на всеки метод, от повишаване на ефективността в индустрията до предоставяне на персонализирани препоръки и разбиране на човешкия език. Студентите придобиват по-задълбочено разбиране за разнообразните методологии, използвани за придаване на когнитивни способности на машините, което им дава възможност да се ориентират в динамичната среда на методите на ИИ и да разберат техните широкообхватни приложения и последствия.

Урок 3.3 - Изкуствен Интелект – Примери от практиката

Урокът разглежда различни казуси, които демонстрират как изкуственият интелект (AI) трансформира различни индустрии и области, свързани с инженерството. Студентите могат да задълбочат разбирането си за AI и неговото значение в инженерството, тъй като урокът обсъжда как тази революционна технология оформя

настоящата и бъдещата среда. Урокът обсъжда по-широкия контекст на това как AI трансформира различни индустрии и представя конкретни казуси, които подчертават успешните приложения на AI в области, свързани с инженерството, като производство, здравеопазване, финанси и транспорт. Освен това, материалът на урока демонстрира как технологиите за ИИ са били приложени за справяне с конкретни инженерни предизвикателства или за подобряване на съществуващи процеси. Учащите могат да се научат да разграничават основните технологии за ИИ, включени във всеки казус, като алгоритми за машинно обучение, обработка на естествен език или компютърно зрение. В края на урока учащите се насърчават да популяризират сред своите съученици аспектите на решаването на проблеми във всеки казус и да подчертаят важността на сътрудничеството между инженери и експерти от други области за стимулиране на иновациите и напредъка.

Урок 3.4 – Промпт инженерство

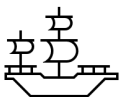
Тази лекция се впуска в концепцията за промпт инженерство и нейната ключова роля в оформянето на бъдещето на приложенията на изкуствения интелект в рамките на Индустрия 5.0. Студентите изследват основите на създаването на промптове, ползите, приложенията и етичните съображения. Чрез ангажиращи дискусии и примери учащите ще разберат как оптимизираният подсказки могат да стимулират ефективността, иновациите и значителни икономии на разходи в различни приложения на изкуствения интелект.

Урок 3.5 - Компютърно зрение и обработка на изображения

Този урок разглежда различните формати на изображенията и тяхното преобразуване, тъй като в компютърното зрение е важно суровите изображения да бъдат подобрени до усъвършенствана версия на самите тях. Студентите откриват, че такива операции ги правят по-подходящи за анализ, като полагат основата за по-задълбочена интерпретация, включително от системи за компютърно зрение. Това е необходима стъпка за предварителна обработка в многобройни приложения на компютърното зрение, включително разпознаване на лица, идентифициране на обекти и компресиране на изображения. Урокът представя различни области на приложения на компютърното зрение и предоставя няколко примера за компютърно зрение, които са били приложени на практика.

Урок 3.6 - Големи данни и анализи

В този урок учащите се запознават с ключовите характеристики на големите данни, потенциалните им ползи за компаниите и как те създават стойност. Урокът представя десет основни изисквания за повишаване на стойността на големите данни в рамките на една организация. Те включват използването на подходящи методи за достъп до големи данни и интелигентното комбиниране на данни с подходящи решения. Също така е важно да се гарантира, че всички служители имат лесен



достъп до големите данни и че потребителите могат бързо да намерят данните, от които се нуждаят. Насърчаването на сътрудничеството е от решаващо значение за стимулиране на иновациите, докато създаването на гъвкава среда за анализ помага за задоволяване на нуждите на всички участници. Осигуряването на достъп до инструменти за анализ от всяко устройство и място е от съществено значение за гъвкавостта, а внедряването на мащабируеми решения гарантира, че системата може да расте успоредно с компанията. Препоръчва се също използването на гъвкави платформи, които могат да се адаптират към бъдещи технологии. Накрая, използването на технологии за интегриране на данни позволява внедряването на DataOps, което рационализира управлението на данните и операциите. Освен това, урокът обхваща 4-степенен модел за визуализация и обработка на данни, изисквания към платформата и инструментите за анализ, както и техническите решения, необходими за внедряването.

3.4.2 Web Quests

Включени Web Quests:

AI и машинното обучение в Индустрия 5.0: Еволюция или революция?

Този уебкуест разглежда трансформиращата роля на изкуствения интелект (AI) и машинно обучение (ML) във формирането на Индустрия 5.0. Учащите ще проучат различните видове AI и ML, техните приложения в съвременното производство и иновации, както и възможностите, които те предлагат – като интелигентна автоматизация и интеграция с нововъзникващи технологии. Освен това, то подтиква учащите да анализират критично етичните и техническите предизвикателства, свързани с въвеждането на тези технологии. Основната цел е да се оцени дали ИИ и машинното обучение представляват просто еволюция на съществуващите системи или революционна промяна в начина, по който индустриите функционират и хората взаимодействат с машините. Учащите ще се подготвят да обсъдят този въпрос, като разработват добре обосновани аргументи и разширяват разбирането си за трансформацията на индустрията.

Овладеяване на промпт инженерството в AI системите

Този уебкуест представя промпт инженерството – ключово умение в ИИ и обработката на естествен език (NLP). Той се фокусира върху изучаването на начини за създаване на ефективни инструкции, които насочват ИИ системи като ChatGPT да генерират точни и релевантни резултати. В контекста на Индустрия 5.0, където сътрудничеството между човека и ИИ има за цел устойчиви и ориентирани към човека иновации, овладяването на промпт инженерството гарантира етични, отговорни и ефективни взаимодействия с ИИ. Дейността ще обхване принципите на проектирането на промптове, ролята му в комуникацията с ИИ, етичните съображения и приложението му в реални индустриални условия.

3.5 Модул 4: Фактори, подпомагащи двойния преход

Защо е важен:

Този модул запознава студентите с двойния преход, който обединява цифровата трансформация и устойчивостта, за да построи основите на Индустрия 5.0. Той се фокусира върху това как индустриалните иновации, моделите на кръговата икономика и принципите на екологичния дизайн работят заедно, за да създадат конкурентно, но екологично отговорно бъдеще.

Чрез изследване на технологичните, икономическите и социалните фактори, подпомагащи двойния преход, студентите ще разберат как индустриите могат едновременно да повишат производителността и устойчивостта. Модулът



подчертава взаимосвързката между дигитализацията, екологичните иновации и трансформацията на бизнеса, като гарантира, че учащите могат да превърнат теорията в ефективни стратегии, съобразени с Европейския зелен пакт и Целите за устойчиво развитие (ЦУР).

Студентите ще се запознаят и с казуси, рамки и примери за предприемачество, за да разберат как принципите на кръговата икономика, стратегиите за екологичен дизайн и новите бизнес модели позволяват устойчив растеж и иновации. Модулът предоставя на участниците необходимите знания, аналитични умения и нагласа, за да действат като катализатори на промяната, оформяйки бъдеще, в което дигиталните иновации подкрепят екологичната устойчивост и икономическите възможности.

Структура на модула

Модул 4 се състои от шест урока, всеки от които се провежда чрез видео презентации, придружаващи слайдове и материали за четене.

След всеки урок студентите попълват кратък тест (3 въпроса), за да се оцени тяхното разбиране. След приключване на всички уроци участниците попълват финален тест с оценка (18 въпроса), който оценява тяхното разбиране на факторите, подпомагащи двойната трансформация. Включени са и два WebQuests, за да се насърчат независимите изследвания, сътрудничеството и приложният анализ на реалните практики на двойната трансформация.

3.5.1 Отворен Онлайн Курс

Включени уроци:

Урок 4.1 - Индустрия 5.0 в подкрепа на двойния преход

Урокът представя Индустрия 5.0 като парадигма, която свързва иновациите, ориентирани към човека, напредналите технологии и екологичната устойчивост. Студентите проучват как Индустрия 5.0 надхвърля автоматизацията и ефективността, за да хуманизира отново производството, като набляга на сътрудничеството между хората и интелигентните системи. Сесията разглежда как коботите, анализите, задвижвани от изкуствен интелект, адитивното производство и интелигентното управление на енергията могат едновременно да повишат производителността и да намалят екологичния отпечатък.

Чрез европейски политически рамки като „Зеленият пакт“ и програмата „Цифрова Европа“ учащите се запознават с институционалните механизми, подкрепящи този преход. До края на лекцията студентите ще разберат как Индустрия 5.0 действа като стратегическа и културна основа на двойния преход, превръщайки фабриките в адаптивни, устойчиви екосистеми.

Урок 4.2 - Концепциите на кръговата икономика за двойния преход

Урокът предоставя структурирано разбиране за кръговата икономика (CE) като основен двигател на устойчивата индустриална трансформация. Тя разглежда прехода от линеен модел „*вземи-направи-изхвърли*“ към регенеративен модел, фокусиран върху ефективното използване на ресурсите, системите с затворен цикъл и удължените жизнени цикли на продуктите.

Студентите анализират диаграмата „пеперуда“, разработена от фондация „Елън Макартър“, и разглеждат как стратегиите за кръгова икономика – преработка, повторна употреба, обновяване и рециклиране – се интегрират в дигиталните инфраструктури чрез проследяване с помощта на Интернет на нещата (IoT) и прогнозна аналитика.

Примери от производствения, опаковъчния и енергийния сектор демонстрират как кръговата икономика води до измеримо намаляване на въглеродните емисии и зависимостта от суровини. Учащите размишляват върху това как кръговата икономика, основана на данни, създава икономическа устойчивост и е в съзвучие както с екологичните, така и с цифровите приоритети.

Урок 4.3. Концепции за еко дизайн

Този урок се фокусира върху принципите и практиките на еко дизайна, като подчертава дизайн мисленето като катализатор за устойчивост. Учащите научават как екологичните съображения могат да бъдат вградени още от най-ранните етапи на концептуализиране на продукта – обхващайки избора на материали, модулността,

ремонтпригодността, рециклируемостта и управлението на края на жизнения цикъл.

Интерактивни примери илюстрират използването на дигитални близнаци, софтуер за оценка на жизнения цикъл (LCA) и моделиране на екологичното въздействие за оптимизиране на продуктивния дизайн. Учащите също така оценяват директиви на ЕС като Директивата за екодизайн 2009/125/ЕО и нововъзникващите стандарти, насърчаващи рамки за устойчиви продукти.

До края на тази сесия студентите ще могат да свържат принципите на екодизайна с целите на кръговата икономика, като изразят как отговорните дизайнерски решения допринасят пряко за двойния преход.

Урок 4.4 - Примери за кръгова икономика и екодизайн

Въз основа на теоретичните основи от предишните уроци, тази лекция потапя студентите в реалните приложения на принципите на кръговата икономика и екодизайна. Сесията представя разнообразни казуси от европейски МСП и мултинационални корпорации, които успешно са възприели ресурсно ефективно производство, системи за продукти и услуги и дизайн „от люлка до люлка“.

Всеки казус разглежда катализаторите, предизвикателствата и резултатите от прехода, като подчертава икономическите ползи, ангажираността на заинтересованите страни и измеримите показатели за устойчивост.

Студентите извършват критичен анализ на тези казуси, сравнявайки стратегии и идентифицирайки фактори за успех, които могат да бъдат възпроизведени. Дейността насърчава учащите да свържат академичните познания с индустриалната практика, засилвайки мултидисциплинарния характер на двойния преход

Урок 4.5 - Бизнес модели за двоен преход

Този урок разглежда как бизнес иновациите служат като оперативен двигател за двойния преход. Студентите изучават нововъзникващи модели като „Продукт като услуга“ (PaaS), мрежи за индустриална симбиоза, зелени дигитални платформи и вериги за доставки с нулеви въглеродни емисии.

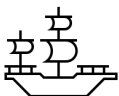
Чрез рамки като „Тройната сметка“ и „Платното за създаване на стойност“ учащите оценяват как организациите могат да създават едновременно икономическа, екологична и социална стойност. Урокът разглежда също така как цифровите технологии (блокчейн за проследяемост, изкуствен интелект за предвидителна поддръжка и интернет на нещата за оптимизация на ресурсите) подобряват прозрачността и ефективността в тези модели.

В края на модула студентите придобиват стратегическо разбиране за това как да проектират и мащабират устойчиви бизнес модели, осигуряващи конкурентоспособност в ерата на Индустрия 5.0.

Урок 4.6 - Възникващи възможности за предприемачество

Заклучителния урок позиционира двойния преход като трамплин за предприемачество и иновации. Студентите разглеждат как нови пазарни ниши възникват от политики, насочени към устойчивост, цели за въглеродна неутралност и потребителско търсене на отговорни продукти.

Темите включват екосистеми за зелени стартиращи предприятия, достъп до финансиране за иновации от ЕС (Horizon Europe, програма LIFE) и механизми за устойчиво финансиране, които намаляват риска за начинаещи предприятия. Учащите разглеждат профили на предприемачи, които използват дигитални платформи и идеи за кръгова икономика, за да постигнат мащабно въздействие.



Урокът също така набляга на меките умения – устойчивост, креативност, системно мислене и етично лидерство – подготвяйки студентите да станат агенти на промяната, които могат да превърнат предизвикателствата на устойчивостта в печеливши, регенеративни възможности.

3.5.2 Web Quests

Включени Web Quests:

Използване на цифровизацията за устойчиво бъдеще: Изследване на двойния преход

Този уебквест кани студентите да проучат как дигиталните технологии – включително Интернет на нещата (IoT), изкуствен интелект (AI), големи данни и блокчейн – ускоряват постигането на целите за устойчивост в множество индустрии. Учащите ще анализират реални примери за компании, които успешно са интегрирали дигиталните иновации с зелени практики, за да намалят отпадъците, да оптимизират енергопотреблението и да подобрят кръговата икономика.

Чрез насочено проучване и дискусии с колеги учащите ще оценят как вземането на решения, основано на данни, подкрепя управлението на околната среда, проследяването на ресурсите и инициативите за намаляване на въглеродните емисии. Упражнението подпомага развитието на цялостно разбиране за това как цифровият и зеленият преход се подсилват взаимно, подготвяйки учащите да идентифицират синергии и предизвикателства в рамките на европейската програма за двойния преход.

Архитекти на двойния преход: Изграждане на устойчиви бизнес модели за бъдещето

В този уебкуест учащите действат като стратегически консултанти, натоварени със задачата да проектират устойчив, цифрово подкрепен бизнес модел за организация по техен избор. Използвайки принципите на кръговата икономика, екодизайна и Индустрия 5.0, учащите ще създадат рамка, която балансира иновациите, рентабилността и екологичната отговорност.

Задачата насърчава прилагането на теоретичните знания в практическото бизнес проектиране, като се вземат предвид фактори като потоците на ресурси, цифровата проследимост, интегрирането на възобновяема енергия и моделите „продукт като услуга“. Учащите ще оценят и потенциалните възможности за финансиране по програми на ЕС (например „Хоризонт Европа“, LIFE или инициативи по „Зеления пакт“), като по този начин се насърчава предприемаческото мислене и решаването на проблеми на системно ниво.

В края на курса участниците ще са разработили реалистичен и етично обоснован план за създаване на устойчива стойност, съобразен с визията за двойната трансформация.

3.6 Модул 5: Социални, екологични и етични последици

Защо е важен:

Модул 5 разглежда социалните, екологичните и етичните измерения на ключови технологии, предоставяйки необходимия контекст за преподаватели и учаци, за да разберат по-широкото въздействие на нововъзникващите технологии. В днешния цифрово свързан и ограничен от екологични съображения свят, от инженерите и технолозите все повече се изисква да предвиждат не само техническите, но и социалните, екологичните и етичните последици от своята работа (Floridi, 2019).

Модулът запознава учащите с етичните съображения, свързани с изкуствения интелект, включително пристрастност, справедливост, дискриминация и обществените рискове от дезинформация и невярна информация. Той също така представя Закона за изкуствения интелект на ЕС като регулаторна рамка, насочваща надеждното и отговорно внедряване на изкуствения интелект (Европейска комисия, 2021).

Екологичните последици се разглеждат през призмата на Зеления пакт на ЕС и кръговата икономика, което позволява на студентите да анализират критично как ключовите технологии могат да смекчат или да засилят екологичните предизвикателства (Европейска агенция за околната среда, 2024). Обсъждат се социалните въздействия, като трансформацията на работната сила, приобщаването и цифровото равенство, за да се гарантира, че учащите осъзнават човек-центрирания аспект на технологичния прогрес (ОИСП, 2024 г.). Накрая се разглеждат въпросите за киберсигурността и неприкосновеността на личния живот,

като се предоставят практически знания за защитата на чувствителна информация и осигуряването на отговорно управление на данните в цифрови проекти.

Модул 5 предоставя пътна карта за интегриране на тези измерения в повишаването на квалификацията на учащите и по-нататъшното придобиване на знания, като им помага да развият критично мислене и етично разсъждение по ключови теми, които все повече се признават като основни компетенции за следващото поколение инженери и технологични специалисти (Breque, De Nul & Petridis, 2021).

Структура на модула:

Модул 5 започва с „Етични последици от дисруптивните технологии“ (Урок 5.1), който разглежда пристрастността на ИИ, справедливостта, дезинформацията и Закона за ИИ на ЕС, като насърчава критичното размишление върху отговорното използване на технологиите. Урок 5.2 – „Последици за околната среда“ разглежда въздействието на ключовите технологии върху околната среда, ролите на заинтересованите страни и принципите на кръговата икономика в съответствие със Зеления пакт на ЕС. Урок 5.3 - „Социални последици“ се фокусира върху трансформацията на работната сила, приобщаването, достъпността, неприкосновеността на личния живот и по-широките обществени ефекти от технологичните промени. Модулът завършва с урок 5.4 - „Въпроси свързани със сигурността и поверителността“, който подчертава често срещаните киберзаплахи, защитните мерки и практиките за отговорно управление на данните.

Всеки урок включва тест, а модулът завършва с обобщаващ тест, което гарантира, че учащите развиват цялостно разбиране за социалните, екологичните и етичните измерения на технологиите, подготвяйки ги за отговорна и информирана професионална практика.

В края на модула са включени 2 **Уебквеста** – **WebQuest 8 – От Иновация към Въздействие: Социалната и екологичната страна на дисруптивните технологии** и **WebQuest 9 – Пазители на дигиталния свят: Създаване на решения за сигурна дигитална среда**. Основната им цел е да затвърдят наученото. **WebQuest 8** ангажира учащите в екипно проучване на избрана революционна технология (изкуствен интелект, интернет на нещата, големи данни, цифрови близнаци или блокчейн), като изследва нейните етични, социални и екологични последици и представя практически препоръки пред симулиран консултативен съвет. **WebQuest 9** се фокусира върху киберсигурността и поверителността, като насочва учащите да идентифицират рискове, да разработят план за действие за киберсигурност и да предложат практически решения за защита на данните в цифровата ера.

3.6.1 Отворен Онлайн Курс

Включени уроци

Урок 5.1 – Етични последици от дисруптивните технологии

Целта на урок 5.1 е да повиши осведомеността на учащите относно етичните последици от ИИ и други революционни технологии, като насърчава критичното мислене и отговорното използване на инструменти, задвижвани от ИИ. Той развива разбиране за рисковете, свързани с пристрастност, дискриминация, невярна информация и дезинформация, като същевременно ги запознава с регулаторни рамки като Закона за ИИ на ЕС. Той насърчава критичната оценка, дискусиата и вземането на информирани решения относно етичното внедряване и използване на нововъзникващите технологии в професионален контекст.

Урок 5.2 - Последици за околната среда

Целта на урок 5.2 е да предостави на учащите знанията и уменията за критично мислене, необходими за разбиране на въздействието върху околната среда на ключовите технологии (КЕТ). Чрез този урок учащите могат да проучат как нововъзникващите технологии взаимодействат с екологичната устойчивост, Зеления пакт на ЕС и принципите на кръговата икономика, като същевременно разгледат ролята на различните заинтересовани страни. Той дава възможност за критичен анализ на екологичните предизвикателства и възможности, оценка на устойчивостта на технологичните решения и предлагане на стратегии, които съгласуват технологичното развитие с екологичната отговорност.

Урок 5.3 – Социални последици

Урок 5.3 подпомага учащите да придобият цялостно разбиране за социалните последици от нововъзникващите и ключовите технологии. Той дава възможност на учащите да проучат как технологии като изкуствен интелект, блокчейн, интернет на нещата, роботика и големи данни трансформират обществото, работната сила и организационните структури, като същевременно повдигат предизвикателства, свързани с етика, приобщаване, достъпност и баланс между личния и професионалния живот. Целта му е да помогне за критичния анализ на общественото въздействие на технологичните промени, както и за осъзнаването на необходимостта от повишаване на квалификацията и адаптивността, и оценката на етичните и човекоцентрични измерения на цифровата трансформация.

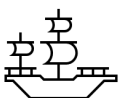
Урок 5.4 - Въпроси свързани със сигурността и поверителността

Целта на урок 5.4 е да повиши осведомеността на учащите относно заплахите за киберсигурността и предизвикателствата, свързани с поверителността в цифровите

системи, особено тези, произтичащи от използването на революционни технологии като изкуствен интелект и големи данни. Той насърчава студентите да проучат често срещаните киберзаплахи, уязвимости и превантивни мерки, като същевременно усвояват принципите на триадата CIA и най-добрите практики за защита на личните данни. Урокът дава възможност както за разпознаване и разбиране на рисковете за киберсигурността, така и за практични мерки за защита на чувствителна информация, както и за това как да се подходи към киберсигурността и поверителността в професионален и инженерен контекст.

3.6.2 Web Quests

Включени Web Quests:



От Иновация към Въздействие: Социалната и екологичната страна на дисruptивните технологии

Този уебкуест кани учащите да проучат не само възможностите, но и скритите последици на нововъзникващите технологии върху обществото и околната среда. Разделени на екипи, участниците избират технология като изкуствен интелект, интернет на нещата, големи данни или цифрови близнаци и оценяват нейното етично, социално и екологично въздействие, включително както потенциалните ползи, така и рисковете. Задълбоченото проучване им помага да разгледат не само ползите, но и изненадващите предизвикателства, които стоят в основата на появата на дадена технология и нейното социално въздействие. Една единствена заявка към изкуствен интелект може да консумира десет пъти повече енергия от едно търсене в Google, а цифровите двойници могат неволно да засилят неравенствата. В рамките на парадоксалните ценности на технологичния напредък и екологичния отпечатък екипите ще могат да синтезират своите открития в подробен доклад и творческа презентация, предлагайки практически стратегии за усиление на положителните въздействия, като същевременно се справят с непредвидени рискове. Освен изследвания и докладване, задачата насърчава учащите да мислят едновременно като иноватори и етично, за да развият критично мислене за това как бързият технологичен напредък може да бъде насочван отговорно, като по този начин се обучават да вземат решения, които биха могли да оформят едно по-справедливо и устойчиво бъдеще.

Пазители на дигиталния свят: Създаване на решения за сигурна дигитална среда

Този уебкуест потапя учащите в света на цифровата сигурност с висок залог, където всяко кликуване, приложение и поток от данни носи както възможности, така и рискове. Учащите са предизвикани да обмислят етичните дилеми и обществените въздействия на цифровия живот – от личната неприкосновеност до корпоративната отговорност, като по този начин се насърчава критичното мислене и се подготвят да

се ориентират и да защитават един все по-взаимосвързан свят като бдителни и проактивни цифрови граждани. Участниците влизат в ролята на експерти по киберсигурност, разследвайки реални заплахи като ransomware, фишинг и уязвимости, свързани с изкуствения интелект, като същевременно разкриват скритите начини, по които нововъзникващите технологии като IoT и Big Data могат да бъдат експлоатирани. След това те изготвят подробен план за действие за киберсигурност, съчетаващ изследвания, стратегия и креативност, и представят предложенията си пред симулиран управителен съвет, защитавайки идеите си под строг контрол.

4 Модели за интеграция

Преподавателите могат да възприемат различни модели за интеграция в зависимост от готовността на институцията и дизайна на курса:

1. Допълнително използване

- ⌚ Използвайте материалите като опционално съдържание или за обърната класна стая.
- ⌚ Асинхронно обучение (самостоятелно темпо) с резултати от уебкуестове, представени в класната стая
- ⌚ Добавяне на статии по темата и допълнителни ресурси за учащите въз основа на курса на преподавателя

2. Модулна интеграция

- ⌚ Заменете традиционните лекции или лабораторни упражнения с подходящи модули за електронно обучение или уебкуестове.
- ⌚ Лекциите могат да използват отделни модули в съответствие с учебните цели.

3. Подготовка за заключителния проект

- ⌚ Използвайте уебкуестовите като средство за подобряване на уменията преди проектите в края на годината.

4. Пътеки за микросертификати

- ⌚ Обединете материалите в сертифицирани кратки курсове или микрокредити.

5 Микросертификати и системата за отворени значки FuturENG

Микросертификатите са форма на сертифициране, която потвърждава конкретни умения или знания, придобити от дадено лице. Те често са по-малки и по-целенасочени квалификации в сравнение с традиционните степени или дипломи. Микросертификатите могат да се придобиват чрез различни методи, включително онлайн курсове, семинари или специфични програми за обучение, и обикновено се фокусират върху конкретни компетенции или умения в дадена област.

5.1 Защо пазарът се ориентира към микрокредитите

1. **Икономика, базирана на умения:** С развитието на индустриите нараства търсенето на специализирани, актуални умения. Традиционните програми за получаване на академична степен често отнемат години, за да бъдат завършени, и не винаги съответстват на бързо променящите се нужди на пазара на труда. Микросертификатите предоставят възможност на хората да усвоят търсени умения бързо и ефективно.
2. **Учене през целия живот:** В днешния динамичен свят от хората се очаква непрекъснато да актуализират набора си от умения, за да останат конкурентоспособни. Микросертификатите предлагат гъвкав и достъпен начин да се направи това, често чрез онлайн платформи, които позволяват на учащите да балансират работата, личния живот и образованието.
3. **Икономическа ефективност:** Традиционните степени могат да бъдат скъпи и отнемащи много време. Микрокредитите обикновено са по-достъпни, което прави образованието по-достъпно за по-широка аудитория.
4. **Търсене от страна на работодателите:** Много работодатели ценят конкретните умения повече от формалните дипломи, особено в области като технологиите, здравеопазването и бизнеса. Микросертификатите помагат да се отговори на това търсене, като удостоверяват компетентността на учащия в конкретна област, което му дава конкурентно предимство на пазара на труда.
5. **Персонализиране на обучението:** Микросертификатите позволяват на хората да адаптират своя образователен път към конкретните си кариерни цели. Вместо да следват обща, обобщена учебна програма, учащите могат да избират сертификати, които съответстват на техните интереси и желаната експертиза.

5.2 Предимства за студентите

Студентите могат да се възползват от тази промяна към микросертификатите. Микросертификатите предлагат:

1. **Целенасочено обучение:** Микросертификатите са създадени, за да помогнат на студентите да придобият практични и подходящи умения в конкретни области. Това води до по-целенасочено обучение, което се отнася пряко към техните професионални интереси.
2. **Гъвкавост и достъпност:** Много програми за микросертификати се предлагат онлайн, което позволява на студентите да учат в свое собствено темпо и от всяка точка на света. Тази гъвкавост е от решаващо значение за работещите професионалисти или за тези, които трябва да балансират други ангажименти.
3. **Кариерно развитие:** Микросертификатите могат да обогатят автобиографията на студента и да го направят по-привлекателен за работодателите, като демонстрират ангажираност към професионалното развитие и експертиза в конкретни умения.
4. **Натрупване на квалификации:** Студентите могат да натрупват множество микрокредита с течение на времето, изграждайки всеобхватен набор от умения, който съответства на кариерния им път. Някои институции и работодатели дори позволяват натрупването на тези квалификации за получаване на по-формални квалификации или степени.
5. **Достъпност:** Тъй като те обикновено са по-кратки и по-фокусирани от традиционните степени, микросертификатите обикновено са по-евтини, което прави висшето образование по-достъпно за по-широка аудитория.

5.3 Предимства за преподавателите

Преподавателите също могат да се възползват от този преход към микросертификати, тъй като могат да:

1. **Отговарят на търсенето в индустрията:** Преподавателите могат да разработват програми, които отговарят директно на нуждите на работодателите и на липсата на умения на пазара, като по този начин помагат на студентите да бъдат по-подготвени за работа.
2. **Разширяват възможностите за преподаване:** С възхода на онлайн платформите за обучение и доставчиците на микрокредита, преподавателите имат възможност да създават и предлагат курсове, насочени към конкретни умения, често с по-глобален обхват от традиционното университетско обучение.
3. **Взаимодействат с учащите се през целия живот:** Микросертификатите позволяват на преподавателите да работят със студентите през цялата им кариера, създавайки постоянна връзка между институциите и студентите, докато те продължават да повишават квалификацията си.

4. **Персонализиране на пътеките за обучение:** Преподавателите могат да предлагат голямо разнообразие от програми, насочени към разнородна аудитория – от начинаещи до напреднали професионалисти – и дори да персонализират съдържанието въз основа на обратна връзка в реално време от студентите и работодателите.
5. **Засилване на сътрудничеството с индустрията:** Много програми за микрокредитация се разработват в партньорство с работодатели, което гарантира, че преподаваните умения съответстват на нуждите на индустрията. Преподавателите могат да си сътрудничат по-тясно с бизнеса, за да разработват учебни програми, които отговарят на изискванията на пазара на труда.

Преходът към микрокредитите отразява нарастващото търсене на достъпни, гъвкави и основани на компетентности възможности за обучение, които съответстват на нуждите както на студентите, така и на работодателите.

5.4 Подходът на ЕС

Европейският съюз (ЕС) е предприел няколко проактивни стъпки за насърчаване и интегриране на **микрокредитите** в своите образователни системи, пазари на труда и по-широки икономически рамки. Тези действия са насочени към подобряване на уменията и пригодността за заетост на гражданите на ЕС, преодоляване на пропуските в уменията и повишаване на гъвкавостта и достъпността на образованието. Ето някои от ключовите действия, които ЕС е предприел за насърчаване на микрокредитите:

5.4.1 План за действие на ЕС за цифрово образование (2021–2027 г.)

Планът за действие за цифрово образование (2021–2027 г.) включва фокус върху цифровите умения, което е в съответствие с разрастването на микрокредитите. Една от основните му цели е да насърчи развитието на висококачествено цифрово образование и да гарантира, че обучението е гъвкаво, достъпно и признато в целия ЕС. Планът подчертава:

- **Осигуряване на качеството:** ЕС насърчава стандарти за качество на микрокредитите, за да гарантира, че те са широко приети и уважавани. Това включва създаване на механизми за признаване и валидиране на микрокредитите през границите в рамките на ЕС.
- **Създаване на обща рамка:** ЕС работи по обща рамка за микрокредитите, която може да помогне на институциите, работодателите и учащите да разберат по-добре какво представляват тези квалификации и как могат да бъдат използвани за кариерно развитие или по-нататъшно обучение.

5.4.2 Европейска програма за умения (2020 г.)

Европейската програма за умения е друга ключова инициатива на ЕС, насочена към преодоляване на пропуските в уменията в ЕС, особено в контекста на цифровата трансформация, зелената икономика и глобалната конкуренция. Тя включва конкретни мерки за насърчаване на разработването и въвеждането на микрокредитите, като например:

- **Насърчаване на микрокредитите като стандарт в целия ЕС:** Програмата подчертава микрокредитите като инструмент за подобряване на ученето през целия живот и подкрепя на хората в непрекъснатото развиване на нови умения на бързо променящия се пазар на труда.
- **Изграждане на Европейска рамка за квалификации (EQF):** Една от целите на Европейската програма за умения е да се гарантира, че микрокредитите могат да бъдат свързани с **Европейската рамка за квалификации (EQF)**. Това спомага за сравняемостта и преносимостта на микрокредитите в страните от ЕС, като по този начин се подобрява тяхната мобилност и признаване.

5.4.3 Пилотни проекти на Европейската комисия

Европейската комисия финансира и насърчава различни пилотни проекти, свързани с микрокредитите. Тези проекти са предназначени да тестват иновативни начини за валидиране и признаване на микрокредитите. Известни примери включват:

- **Микрокредитация във висшето образование:** ЕС проучва как университетите и другите висши учебни заведения могат да предлагат и признават микрокредитация в допълнение към традиционните степени. Това включва дефиниране на това какво представлява микрокредитацията и определяне на начина, по който тя ще бъде оценявана и валидирана в държавите-членки на ЕС.
- **Европейски цифрови квалификации за обучение (EDC):** Тази инициатива има за цел да създаде рамка за издаване и признаване на цифрови квалификации за обучение, които могат да бъдат свързани с микроквалификациите. Целта е да се улесни преносимостта и признаването на микроквалификациите през границите.

5.4.4 Европейски център за развитие на професионалното обучение (Cedefop)

Cedefop, агенция на ЕС, която подкрепя развитието на професионалното образование и обучение (ПОО), играе ключова роля в насърчаването на използването на микрокредитите в контекста на професионалното образование. Тя прави това чрез:

- **Изследвания и данни:** Cedefop провежда изследвания за оценка на потенциалното въздействие на микросертификатите върху развитието на уменията, участието на пазара на труда и интеграцията на системите за образование и обучение в цяла Европа.
- **Сътрудничество:** Cedefop сътрудничи с националните правителства, индустрията и образователните институции за разработване на рамки и насоки за микрокредитите, като гарантира, че те са съобразени с нуждите на европейския пазар на труда.

5.4.5 Програми за финансиране на ЕС

ЕС предлага програми за финансиране, които подкрепят разработването и въвеждането на микрокредитация в държавите-членки, особено в контекста на дигиталното обучение, образованието за възрастни и развитието на умения. Някои от ключовите програми включват:

- **„Еразъм+“:** Тази програма традиционно е известна с подкрепата си за мобилността, но все по-често финансира проекти, свързани с ученето през целия живот и разработването на микросертификати. „Еразъм+“ подкрепя партньорства между университети, центрове за професионално обучение и предприятия за разработване на съвместни програми за микросертификати, които подобряват пригодността за заетост и адаптивността.
- **„Хоризонт Европа“:** „Хоризонт Европа“ финансира проекти за научни изследвания и иновации и е подкрепила инициативи, които проучват ролята на микрокредитите в развитието на умения за нововъзникващите технологии, особено в областите на изкуствения интелект, цифровата трансформация и зелената енергия.

5.4.6 Европейска рамка за квалификации (EQF) и Европейска система за трансфер и натрупване на кредити (ECTS)

ЕС работи за по-добрата интеграция на микрокредитите в **Европейската рамка за квалификации (EQF)** и **Европейската система за трансфер и натрупване на кредити (ECTS)**, които са инструменти, спомагащи за стандартизирането и сравняването на квалификациите в страните от ЕС. По-конкретно:

- **Свързване на микрокредитите с нивата на EQF:** Чрез съгласуване на микрокредитите с EQF ЕС цели да гарантира, че те се признават в различните образователни и професионални системи. Това съгласуване помага на учащите и работодателите да разберат по-добре стойността на микрокредитите.
- **Създаване на ECTS точки за микрокредитите:** ECTS, която се използва за измерване на натоварването на студентите във висшето образование, може

да бъде разширена, за да обхване микрокредитите, което ще позволи на учащите да натрупват кредити за официални степени или сертификати.

5.4.7 Политически инициативи на ЕС за учене през целия живот

ЕС прие **Стратегия за учене през целия живот**, която подчертава важността на повишаването на квалификацията и преквалификацията през цялата кариера на човек. Микрокредитите са основна част от тази стратегия, тъй като позволяват на хората да придобиват нови, свързани с работата умения бързо и ефективно, без да се налага да преминават през дългосрочни програми за формално образование.

- **Гъвкави пътища за учене:** Микросертификатите се признават за ключов начин за създаване на гъвкави, модулни пътища за учене за хора от всички възрасти и с различен произход, което им позволява да повишават квалификацията си и да се преквалифицират през цялата си кариера.
- **Сътрудничество с индустрията:** Инициативите на ЕС насърчават сътрудничеството между образователните институции и бизнеса за разработване на микрокредита, които са тясно съобразени с нуждите на пазара на труда.

5.4.8 Европейски център за цифрово образование (EDEC)

Европейският център за цифрово образование е платформа, създадена да улеснява сътрудничеството в цяла Европа по инициативи в областта на цифровото образование. Една от целите му е да подобри достъпа до микрокредити и други форми на цифрово образование, като гарантира, че учащите в различни страни от ЕС имат достъп до висококачествени, признати квалификации.

5.5 Значки и микросертификати

Значките и микросертификатите са инструменти, използвани за признаване и валидиране на умения или постижения, но се различават по отношение на дълбочина, формалност и обхват. Въпреки това те са тясно свързани и в много случаи **значките** се използват като част от процеса на присъждане на **микросертификати**. Нека разгледаме по-подробно връзката между двете:

5.5.1 Обяснение на значките

Значката е цифров символ или индикатор, който представлява конкретно постижение, умение или компетентност, придобита от дадено лице. Значките обикновено се издават от организации, институции или платформи като начин за признаване и проверка на постиженията на учащия в определена област. Те обикновено се присъждат за изпълнение на конкретна задача, завършване на курс, овладяване на умение или преминаване на оценка.

- **Цифрови и визуални:** Значките често се представят като визуални икони (изображения), които се показват на онлайн платформи, в автобиографии или портфолия.
- **Краткосрочни постижения:** Значката може да означава по-тясно или по-конкретно постижение. Например, получаването на значка може да означава завършване на конкретен онлайн курс, проект или модул.
- **Натрупваеми:** Значките могат да се натрупват с течение на времето, за да покажат напредък или натрупано знание, и често са свързани с **микрокредита** или **пътеки за учене**.

5.5.2 Обяснение на микрокредитите

Микрокредитите са по-формални сертификати, които признават конкретен набор от умения или знания, често придобити чрез краткосрочни, целенасочени програми за обучение. Микрокредитите обикновено са свързани с по-широки образователни резултати от значките и могат да включват по-стриктни оценки и ясен процес на валидиране. Микрокредит може да бъде придобит след завършване на структуриран курс или програма, които демонстрират компетентност в конкретна област.

- **Официална сертификация:** Микросертификатите обикновено се придружават от по-подробни документи (като сертификат или академична справка) и могат да бъдат свързани с **Европейската рамка за квалификации (EQF)** или друг стандарт.
- **Фокус върху компетентността:** Микрокредитът често се издава, след като учащият е демонстрирал владение на конкретна компетентност или умение по дадена тема.
- **По-висока надеждност:** Микрокредитите обикновено са по-широко признати и могат да имат по-голяма тежест в професионален или академичен контекст в сравнение с значките.

5.5.3 Връзка между значките и микрокредитите

Въпреки че значките и микрокредитите са различни, те често са **взаимосвързани** в контекста на съвременните системи за обучение. Ето как:

1. **Значките като градивни елементи на микрокредитите:**
 - В някои системи значките се присъждат като по-малки **постигания** или **стъпки** към получаването на микрокредит. Например, можете да получите значки за завършване на отделни модули в рамките на по-голям курс, а след завършване на всички модули можете да получите **микрокредит**, който удостоверява цялостното ви владение на дадена тема.

- **Натрупваеми значки:** Учащите могат да натрупват множество значки, които, когато се съберат, съставляват по-широк набор от умения. Този процес на натрупване може след това да бъде официално признат като микросертификат, особено ако учащият отговаря на общите критерии за компетентност или оценяване.

2. Микрокредитите използват значки за показване на постиженията:

- Много платформи издават **значки** на учащите, когато те постигнат конкретни етапи или компетенции в рамките на програма за микрокредитация. Например, един учащ може да изпълни поредица от задачи в даден курс и да спечели значки за всяка задача. След като всички задачи бъдат изпълнени, учащият получава микрокредитацията.
- Тези значки често могат да **бъдат проверени дигитално**, което означава, че включват метаданни, които доказват постижението, и могат лесно да бъдат споделени на платформи като LinkedIn или в дигитални автобиографии.

3. Значките като неформално или допълнително признание:

- Значките могат да служат като **допълнително** признание за неформално обучение или постижение, което може да не изисква пълната структура на микрокредит. Например, някой може да спечели значка за завършване на онлайн тест или модул за обучение, дори ако това не се равнява на пълна квалификация.
- В този случай значките са **по-лека и по-достъпна форма на признание**, но може да не носят същата тежест или официалност като микросертификат.

4. Гъвкавост и признание на различни платформи:

- Едно от основните предимства на значките е тяхната **гъвкавост** и способност да бъдат **интегрирани в различни платформи**. Учащите могат да спечелят значки от различни източници (например МООС, семинари, онлайн курсове) и да ги покажат в дигитални портфолия или профили в социалните медии. Микрокредитите, от друга страна, могат да бъдат присъждани в по-стандартизиран или структуриран формат и макар значките да могат да бъдат част от този процес, микрокредитите често идват с по-официална документация.

Значки срещу микрокредита: основни разлики

Аспект	Значка	Микрокредит
Цел	Признаване на малки, конкретни постижения или умения	Сертифициране на по-широк набор от компетенции или умения
Формалност	Неформални и често използвани като допълнително признание	Официално сертифициране, признавано в различните системи
Обхват	По-тесен обхват, обикновено за индивидуални задачи или модули	Обхваща по-широк набор от умения или компетенции
Признание	По-неформално, често се показва на цифрови платформи	По-формално, понякога свързано с академични или професионални квалификации
Проверка	Може да бъде или да не бъде проверено (в зависимост от платформата, която го издава)	Обикновено включва по-стриктен процес на проверка
Процес на сертифициране	Може да се придобие бързо и лесно за конкретни задачи или знания	Включва завършване на структурирана програма или курс с оценки
Натрупване	Може да се натрупва, за да се създаде по-голямо портфолио от знания	Обикновено представлява самостоятелно постижение, но може да бъде част от по-широка образователна траектория

5.5.4 Как значките и микрокредитите помагат на учащите и преподавателите

- **За учащите:**
 - **Значките** предлагат бърз начин за демонстриране на конкретни умения или постижения, което ги прави полезни за неформално признание или учене на работното място.
 - **Микросертификатите** осигуряват по-структуриран и изчерпателен начин за валидиране на експертизата в дадена област или предмет, което може да има по-голямо влияние за кариерното развитие или академични цели.

- Учещите могат да **натрупват значки**, за да достигнат до микрокредит, което им дава ясен път към по-широки постижения.
- **За преподавателите:**
 - **Значките** са лесен за прилагане инструмент за признаване на постепенни постижения и мотивиране на учащите през цялото им образователно пътуване.
 - **Микросертификатите** са ценни, защото предлагат по-формални, признати квалификации, които могат да бъдат съгласувани с индустриалните стандарти, като помагат да се отговори на нарастващото търсене на гъвкаво, базирано на умения обучение.
 - Преподавателите могат да използват **значките** като етапи, които в крайна сметка водят до присъждането на **микрокредит**, като предоставят ясна структура, която учащите да следват.

5.5.5 Примери за платформи, които използват значки и микрокредити заедно

- **Coursera, edX и LinkedIn Learning:** Тези платформи често използват **значки** като част от системата си за микрокредитация. Например, учащ се може да спечели значки за завършване на определени модули или оценки в курс, а след завършване на целия курс получава **микрокредитация**, която може да бъде добавена към автобиографията или професионалния профил.
- **Open Badges Standard:** Това е отворен стандарт за цифрови значки, разработен от Mozilla Foundation. Той позволява издаването на значки за широк спектър от учебни постижения и включва подробни метаданни за проверка на постижението. Микрокредитите могат да се изграждат върху тази система чрез добавяне на по-формални критерии за учене.

5.6 Системата за значки на FuturEng

Онлайн платформата FuturEng (<https://elearn-futureng.projectsgallery.eu/>) включва 5 модула и 9 WebQuests.

МОДУЛИ:

- 🕒 Модул 1: Въведение в Отворен Онлайн Курс „Tech Essentials“
- 🕒 Модул 2: Ключови дълбоки технологии за Индустрия 5.0
- 🕒 Модул 3: Изкуствен интелект за Индустрия 5.0
- 🕒 Модул 4: Фактори, подпомагащи двойния преход

Модул 5: Социални, екологични и етични последици

WEB QUESTS:

1. Изследване на ключовите дълбоки технологии за Индустрия 5.0: Бъдещето на иновациите започва тук!
2. Интелигентни индустрии: Трансформация чрез използване на Интернет на нещата и периферни изчисления
3. Изследване на бъдещето на сътрудничеството между човека и робота
4. AI и машинно обучение в Индустрия 5.0: еволюция или революция?
5. Овладяване на промпт инженерството в AI системите
6. Използване на цифровизацията за устойчиво бъдеще: Изследване на двойния преход
7. Архитекти на двойния преход: Изграждане на устойчиви бизнес модели за бъдещето
8. От Иновация към Въздействие: Социалната и екологичната страна на дисруптивните технологии
9. Пазители на дигиталния свят: Създаване на решения за сигурна дигитална среда

Студентите могат да създадат профил и автоматично да се запишат в курса на предпочитания от тях език. Платформата предоставя учебни материали за всеки от петте модула, както и кратки тестове в края на всеки урок за оценка на знанията им (с изключение на Модул 1, който служи като въведение). Тези тестове допринасят за обучението, което означава, че правилният отговор се показва след всеки въпрос, докато студентът преминава към следващия. В тези тестове няма оценяване.

В края на модули 2, 3, 4 и 5 студентите могат да се явят на тест. Тестът включва система за оценяване и се присъжда значка, ако студентът постигне резултат от 75% или повече. Моля, имайте предвид, че няма наказание за грешни отговори.

Име	Статус на значката	Критерии
 Изкуствен интелект за Индустрия 5.0	Достъпно за потребител и	Завършено: „SCORM пакет – Тест: Изкуствен интелект за Индустрия 5.0“
 Ключови дълбоки технологии за Индустрия 5.0	Достъпно за потребител и	Завършено: „SCORM пакет – Тест за Ключови дълбоки технологии за Индустрия 5.0“
 Социални, екологични и етични последици	Достъпно за потребител и	Завършено: „SCORM пакет – Тест: Социални, екологични и етични последици“
 Фактори, подпомагащи двойния преход	Достъпно за потребител и	Завършено: „SCORM пакет – Тест: Фактори, подпомагащи двойния преход“

Учащите могат също да предават задачи свързани с 9-те уебкуеста, които могат да бъдат оценени от учителите. За всеки уебкуест учащите имат възможност да спечелят допълнителна значка.

В резултат на това един студент може да спечели общо 11 значки. Ако всички значки бъдат получени, ученикът ще спечели **микро-сертификат FutureEng**, а сертификатът ще бъде достъпен за изтегляне.

6 Използване на платформата от преподавателя

Преподавателите могат да създадат профил на <https://elearn-futureng.projectsgallery.eu/>. Трябва да се отбележи, че по подразбиране ролята, присвоена на всеки, който създава профил, е „учащ“. Регистрираният се преподавател трябва да се свърже с администратора на платформата и да поиска ролята „Преподавател“. Трябва също да се отбележи, че указанията за преподавателите за уебкуестовете стават видими, след като на създадения профил бъде присвоена ролята „Преподавател“. Тези указания не са видими за учащите.

На следващите страници платформата се обяснява в прости стъпки чрез поредица от екранни снимки.

7 Стратегии за оценяване

FuturEng Отворения Онлайн Курс съчетава две допълващи се стратегии за оценяване: традиционно – формативно и сумативно оценяване на съдържанието на модулите – и оценяване, базирано на представянето, чрез уебкуестове.

7.1 Стратегии за оценяване за FuturEng Отворен Онлайн Курс

Оценяването на модула включва формативна и сумативна оценка.

Формативната оценка е предназначена не като оценка на ученето, а за ученето. Тя обикновено се състои от кратки и неограничени пробни тестове като стратегии за оценка с ниска степен на важност, които помагат на учащите да контролират своя напредък. Като цяло тези тестове се основават на идеята за практика на възстановяване (Roediger & Karpicke, 2006) – запаметяване чрез припомняне. Те служат и за поддържане на мотивацията на учащите, което е съществен аспект в онлайн обучението. Обикновено те позволяват многократни опити, насърчавайки упоритостта (Mastery Learning, Benjamin Bloom (1968)) и нагласата за развитие (Dweck, 2006).

Във FuturEng формативната оценка се провежда в края на всеки урок чрез кратки тестове, състоящи се от 3-4 въпроса с избор на отговор или упражнения за съпоставяне, всеки от които носи 10 точки. Учащите имат неограничен брой опити.

Сумативната (крайна) оценка служи като доказателство за постигнатите резултати (Black & William, 1998; Harlen 2007). Препоръчва се крайните въпроси да бъдат формулирани в съответствие с таксономията на Блум за глаголите за действие, за да се оцени ефективно запомнянето и разбирането.

В бъдеще тестовете на ниво модул се провеждат в края на всички уроци в даден модул. Те включват 14 до 18 въпроса с избор от няколко отговора и упражнения за съпоставяне, като всеки от тях носи 10 точки. Учащите имат право на 2 опита.

Този вид оценяване – съставен от формативни и сумативни подходи – гарантира валидността на ученето и насърчава непрекъснатото усъвършенстване на учащите (Harlen, 2007).

7.2 Стратегии за оценяване за уебкуестовите

Уебкуестовите се основават на конструктивистките методи на преподаване. Те имат за цел да развиват умения за решаване на проблеми и критично мислене, като същевременно насърчават интегрирането на технологиите в процеса на преподаване и учене.

Уебкуестовете обикновено включват многостранни дейности – изследване, анализ, представяне на информация, работа в екип или индивидуална работа, разработване на проекти и практически задачи. Те често симулират задачи и дейности от реалния свят, отразявайки подход към изграждането на знания, основан на изследване, както и итеративни и рефлексивни процеси. Процесът има за цел да подкрепи преноса на знания в различни контексти.

Като дейности, основани на изследване, **WebQuests** нямат „правилни отговори“. Вместо това учащите се насърчават да изследват, да размишляват и да изграждат собствено разбиране за разглежданите теми. Следователно оценяването на представянето на учащите трябва да бъде гъвкаво. Един ефективен подход е да се приложи метод за оценяване, основан на рубрики, при които рубриките са съгласувани с желаните резултати от ученето. Рубриките трябва да оценяват както представянето на ученика, така и конкретните резултати от уебкуеста.

Във FuturEng **уебкуестовете** варират по отношение на типа на очаквания резултат: от презентация, доклад, дебати до стратегическо предложение, бизнес модел/план или прототип/демонстрация. Следователно всеки **WebQuest** включва своя собствена рубрика за оценяване. Въпреки разнообразието си обаче всички **WebQuest** споделят сходна рамка за оценяване, състояща се от три до четири критерия с еднаква тежест. Тези критерии включват приложно разбиране; съответствие с дескрипторите на нивата на ЕКР, трансверсални компетенции като етика, устойчивост и технология, ориентирана към човека, в съответствие с принципите на Индустрия 5.0, както и умения за сътрудничество, комуникация и презентация (т.е. способност да се комуникират идеи ясно и убедително).

Съответно рамката за оценяване на FuturEng Webquests може да бъде структурирана в следните трансверсални рубрики:

- Изследвания и иновации: качество, задълбоченост и актуалност на резултатите.
- Комуникация/презентация: яснота на изразяването
- Сътрудничество: динамика на работата в екип
- Етично и устойчиво мислене: човекоцентрични и отговорни технологични принципи

За всяка рубрика трябва да бъдат определени критерии и стандарти за оценяване на представянето на учащия. Окончателната матрица за оценяване би изглеждала по следния начин:

Критерий	0 точки – Слаб	2 точки – Среден	4 точки – Добър	6 точки – Отличен
1. Изследвания и иновации	Ограничено разбиране; неточна или несъществена работа.	Основно разбиране; малко дълбочина или оригиналност.	Солидно разбиране; известна креативност и уместност.	Дълбока, точна, иновативна работа, свързана с реални контексти.
2. Комуникация / Презентация	Неясно, неорганизирано, сериозни грешки.	Разбираемо, но липсва структура или яснота.	Ясно и организирано; подходящи визуални елементи/медии.	Ясно, убедително, добре проектирано и ангажиращо.
3. Сътрудничество	Липса на участие или минимално участие	Непостоянно участие или работа в екип.	Редовно участие и сътрудничество	Активна, уважителна и конструктивна работа в екип.
4. Етично и устойчиво мислене	Липса на етично или устойчиво съзнание.	Повърхностно споменаване на етиката/устойчивостта.	Включва някои етични или устойчиви идеи	Силен етичен, устойчив и ориентиран към човека подход.

Таблица за оценяване:

Отличен	От 20 до 24 точки
Добър	От 13 до 19 точки
Среден	От 7 до 12 точки
Слаб	От 0 до 6 точки

Накрая, рубриката трябва да бъде представена на учащите преди започването на WebQuest, за да се гарантира прозрачност и общо разбиране на процеса на оценяване.

8 Контролен списък за обучение на преподаватели

За да представят ефективно материалите, преподавателите трябва да бъдат обучени в:

- Основи на концепциите на Индустрия 5.0
- Използване на платформата LMS и интерактивните инструменти
- Водене на **WebQuests** и обучение, базирано на сценарии
- Изготвяне на оценки, съобразени с резултатите от обучението
- Насърчаване на рефлексията и дигиталното сътрудничество сред учащите

9 Опитът на FuturEng

Консорциумът на FuturEng състави изчерпателен доклад за опита, който подкрепя документирането на тестването и валидирането на FuturEng Отворен Онлайн Курс и Инструментариума за обучение, базирано на предизвикателства в трите партньорски университета, като обобщава обратната връзка от студентите, пилотните дейности и събитията за сътрудничество, които се проведоха по време на проекта, а именно дигиталният хакатон и LTТА в Португалия. Докладът предоставя основан на факти преглед на това как инструментите на проекта са подпомогнали развитието на уменията на студентите и са допринесли за подобрения чрез дейности за съвместно създаване и оценка, и служи като ключова справка за разбиране на напредъка на проекта и практическото въздействие на неговите резултати. Освен това той служи като доказателство за преподавателите и институциите за това как иновативните инструменти за обучение, като тези, създадени в рамките на проекта FuturEng, предлагат практически примери за прилагане, които могат да бъдат адаптирани за различни инженерни програми.

Пълната версия на този доклад е достъпна като ресурс, който може да бъде изтеглен безплатно от [началната страница на уебсайта](#) на проекта FuturENG (в раздел: Нашият опит), или може да бъде достъпна директно чрез следния линк: [Доклад за опита на FuturEng](#).



10 Източници:

Beddoes, K. (2020) „Интердисциплинарни артефакти и практики за работа в екип: Типология за насърчаване на успешната работа в екип в инженерното образование“, *Australasian Journal of Engineering Education*, 25(2), стр. 133–141. doi: 10.1080/22054952.2020.1836753.

Black, P. и Wiliam, D. (1998) „Оценяване и учене в клас“, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), стр. 7–74. doi: 10.1080/0969595980050102.

Блум, Б.С. (1968) „Учение за майсторство“, *UCLA-CSEIP Evaluation Comment*, 1(2), стр. 1–12.

Брек, М., Де Нул, Л. и Петридис, А. (2021) *Индустрия 5.0: Към устойчива, ориентирана към човека и устойчива европейска индустрия*. Люксембург: Служба за публикации на Европейския съюз.

Cigdem, H. и Ozkan, U.B. (2024) „Подобряване на резултатите от обучението в инженерното образование с онлайн формативни тестове: Резултати от квазиекспериментално проучване“, *Journal of Interactive Learning Research*, 35(1), стр. 9–30.

Crowley, B. (2021) *Модели на изкуствен интелект*. The Decision Lab. Достъпно на: <https://thedecisionlab.com/reference-guide/computer-science/artificial-intelligence-models> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Двек, С.С. (2006) *Нагласа: Новата психология на успеха*. Ню Йорк: Random House.

Европейска комисия (2020) *Европейският зелен пакт*. Брюксел: Европейска комисия. Достъпно на: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (Посетен на: 23 ноември 2025 г.).

Европейска комисия (2021) *Предложение за регламент за установяване на хармонизирани правила за изкуствения интелект (Закон за изкуствения интелект) и за изменение на някои законодателни актове на Съюза*, COM(2021) 206 final. Налично на: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2021\)206&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2021)206&lang=en) (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Европейска комисия (2022) *Цифровото десетилетие на Европа: Програма за цифрова политика 2030*. Брюксел: Европейска комисия. Достъпно на: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europes-digital-decade_en (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Европейска агенция за околната среда (2024) *Перспективи за прехода към устойчивост в Европа*. Достъпно на: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-sustainability-transitions-outlook> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Флориди, Л. (2019) *Етиката на изкуствения интелект*. Оксфорд: Oxford University Press.

Харлен, У. (2007) *Оценка на ученето*. Лондон: SAGE Publications.

Калянакришнан, С. (2023) „Промпт инженеринг за приложения на изкуствения интелект в Индустрия 5.0“, *International Journal of Artificial Intelligence and Applications*, 14(3), стр. 230–250.

Колесникова, И. (2023) *Приложения на компютърното зрение и казуси от реалния свят*. MindTitan. Достъпно на: <https://mindtitan.com/resources/blog/computer-vision-applications/> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Мар, Б. (2016) *Големи данни в практиката: Как 45 успешни компании използват анализа на големи данни, за да постигнат изключителни резултати*. Чичестър: Уайли.

Макналти, А. и Брукс, Д. (2006) „Учене чрез WebQuests“, *Списание за научно образование и технологии*, 15, стр. 133–136. doi: 10.1007/s10956-006-9005-7.

ОИСР (2024) *„Перспективи за цифровата икономика 2024 (том 2): Укрепване на свързаността, иновациите и доверието“*. Достъпно на: <https://www.oecd.org/digital/digital-economy-outlook/> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

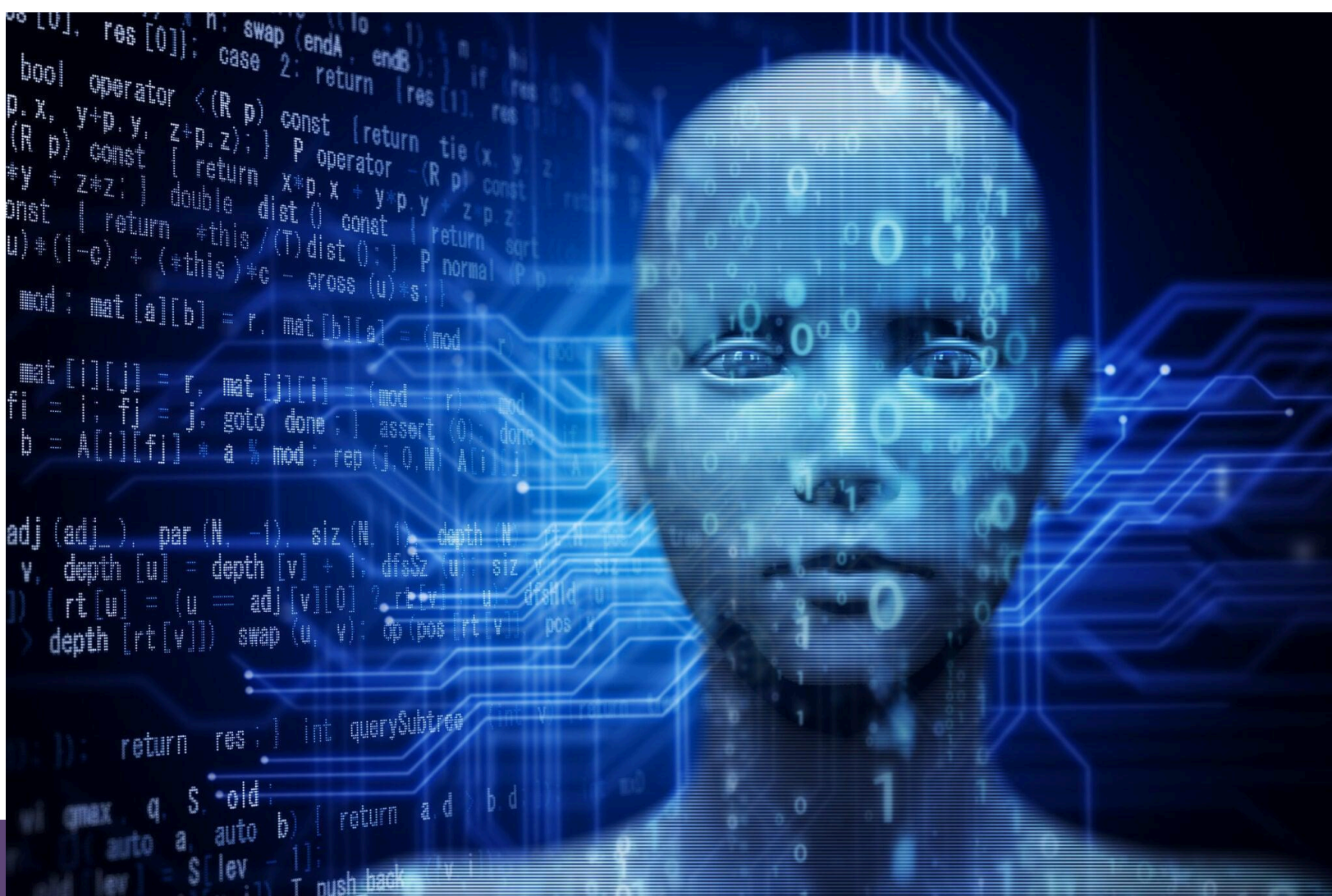
Роедигер, Х.Л. и Карпике, Дж.Д. (2006) „Учене, подпомагано от тестове: Полагането на тестове за памет подобрява дългосрочното запаметяване“, *Psychological Science*, 17(3), стр. 249–255. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x.

Salmon, G. (2013) *E-moderating: The key to teaching and learning online*. 3-то изд. Лондон: Routledge.

Синаку, Е., Донче, В., Боеве-де Пау, Й. и Ван Петегем, П. (2019) „Проектиране на ефективни учебни среди в образованието за устойчиво развитие: концептуална рамка“, *Sustainability*, 11(21), 5994. doi: 10.3390/su11215994.

Стапенбелт, Б. и Басу, А. (2019) „Съгласуване на очакванията на студенти, научни ръководители и университети в бакалавърските инженерни дипломни работи“, *Journal of Technology and Science Education*, 9(2), стр. 199–216. doi: 10.3926/jotse.482.

T-Challenge (без дата) *Ръководство за O2TOT* [Ръководство]. Достъпно на: https://t-challenge.eu/uploaded/tiny/files/t_challenge-o2tot-manual-en.pdf (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).



Глава 2 – Пътна карта за интегриране на електронното обучение и уеб куестовете по Индустрия 5.0 в учебните програми по инженерство

1 Резюме

FuturEng е европейски проект, който обогатява инженерното образование с компетенциите, необходими за Индустрия 5.0 - промяна в политиката, която изисква използването на съвременни технологии по начин, който поставя на първо място хората, екологичната устойчивост и устойчивостта на веригата за доставки. Проектът предоставя готови за преподаване материали, обхващащи изкуствен интелект, сигурно боравене с данни, блокчейн, бизнес модели, базирани на услуги, колаборативни работи и 3D печат. Цялото учебно съдържание е съобразено с Европейската рамка за квалификации и е съгласувано с Препоръката на Съвета от 2022 г. относно микрокредитите, като по този начин се гарантира, че всяка учебна единица може да бъде призната в различни държави.

FuturEng предлага три практически пътя за учащите. При пътя за получаване на степен модулите могат да бъдат интегрирани в съществуващи инженерни програми, което позволява на студентите да развиват компетенции за Индустрия 5.0 за получаване на кредити. При пътя за микрокредитация кратките гъвкави курсове позволяват на практикуващи инженери и учащи от други области да придобият целенасочени умения и по-късно да ги превърнат в признати кредити. При пътя на работните ателиета - дейностите за бързо запознаване, като хакатони и спринтове с предизвикателства, дават признание под формата на значки, без да се налагат промени в учебната програма.

Преподавателите ще получат целенасочено обучение, което подкрепя както техническото обучение, така и по-широките социални и екологични аспекти, свързани с Индустрия 5.0. Компаниите ще предоставят реални данни, оборудване и задачи, като по този начин ще засилят приложимостта към работната среда и ще създадат директни канали за привличане на таланти. Агенциите за осигуряване на качеството и акредитационните органи ще бъдат включени в целия процес, за да гарантират съответствие с европейските стандарти за кредити и признаване.

FuturEng започва с проектиране и пилотни дейности през 2025-2026 г., последвани от по-широко внедряване до 2028 г. и непрекъснато постепенно усъвършенстване. Напредъкът ще се следи чрез показатели като приемане на микрокредити, мобилност на учащите в цяла Европа и резултати на завършилите в зелените и дигиталните сектори. Чрез интегриране на най-модерни технологии със силни ценности за устойчивост и общество, FuturEng подкрепя развитието на инженери, които могат да проектират решения, които са не само иновативни и ефективни, но и отговорни и устойчиви.

1 Визията: Индустрия 5.0 и инженерно образование

Индустрия 5.0 представлява преход към индустриални системи, които подобряват благосъстоянието на хората, защитават околната среда и остават устойчиви на сътресения (Европейска комисия, 2021 г.). Тя се основава на технологичния напредък на Индустрия 4.0, като поставя по-силен акцент върху социалните и екологичните резултати. Необходимостта от умения, които да позволят тази трансформация, е станала неотложна, както се отбелязва в последните доклади за европейската политика (Европейска комисия, 2024 г.).

За инженерното образование този преход изисква солидни технически основи - включително изкуствен интелект, сигурно управление на данни, блокчейн, колаборативна роботика, адитивно производство и усъвършенствани аналитични методи - като същевременно се враждат устойчивост, етика и приобщаване (Европейска комисия, 2021 г.). Инженерите трябва да могат да оценяват по-широките последици от технологиите, да възприемат подход, основан на жизнения цикъл, и да допринасят за разработването на решения, които отговарят на рисковете, свързани с климата, киберсигурността и веригата на доставки. Те все повече ще работят в бизнес модели, основани на услуги, като „Софтуер като услуга“, „Платформа като услуга“ и „Данни като услуга“, които създават стойност, като същевременно зачитат екологичните ограничения (Европейска комисия, 2024 г.).

За да се отговори на тези очаквания, са необходими модернизирани методи на преподаване и учене. Подходите, основани на предизвикателства, включително „живи лаборатории“, насърчават мултидисциплинарната работа в екип и бързото експериментиране. Кратките, комбинируеми учебни модули позволяват на учащите да придобиват конкретни умения и бързо да демонстрират компетентност. Микросертификатите, съобразени с европейските стандарти, подкрепят гъвкави пътеки на учене, като дават възможност на студентите да повишават и преквалифицират уменията си през цялата си кариера (Съвет на ЕС, 2022 г.). Сътрудничеството между дисциплините - например, студенти по инженерство, които работят със студенти по бизнес, социални науки и дизайн - помага да се разберат човешките и организационните измерения на иновациите. Възможностите за непрекъснато професионално развитие гарантират, че преподавателите остават в крак с нововъзникващите инструменти и обществените въпроси, които те повдигат. Прозорците за мобилност и трансграничното сътрудничество укрепват потока на таланти и знания в цяла Европа (Европейска комисия, 2024 г.).

Следващите раздели описват как FuturEng подкрепя университетите при реализирането на тази визия. Чрез актуализирани програми за обучение,

предлагане на микросертификати и извънкласни възможности за иновации проектът подпомага подготовката на инженерите да предлагат решения, които са технически надеждни, устойчиви и съобразени с ориентираното към човека индустриално бъдеще на Европа (Европейска комисия, 2021 г.).

2 Заинтересовани страни и целеви потребители

Изграждането на учебните програми на FuturEng около принципите на Индустрия 5.0 изисква координирани действия от широка общност от заинтересовани страни, като всяка от тях допринася с различна стойност, за да се гарантира успешното изпълнение и дългосрочното въздействие.

Студентите и другите учащи се са в центъра на инициативата. Това включва студенти в редовна форма на обучение, магистри и докторанти, както и професионалисти, които искат да актуализират своите компетенции. Микросертификатите, съобразени с европейските стандарти за качество и прозрачност, осигуряват гъвкаво и преносимо признаване на обучението, което позволява на хората да придобиват и натрупват умения в ключови технологии като изкуствен интелект, блокчейн и устойчиво производство (Съвет на ЕС, 2022; Европейска комисия, 2021).

Академичният персонал, директорите на програми и институционалните екипи за качество стимулират иновациите в учебните програми и гарантират академичните стандарти. Те ще адаптират учебните планове, ще модернизират оценяването и ще внедрят човекоцентрични и устойчиви перспективи в специализираните инженерни теми. Европейските насоки подчертават ранното и непрекъснато участие на преподавателите, за да се гарантират съгласувани резултати от обучението, съобразени с признатите квалификационни рамки (Европейска комисия, 2024 г.).

Партньорите от индустрията - включително доставчици на технологии, производители и стартиращи предприятия - допринасят с автентични контексти, набори от данни, съоръжения и задания за предизвикателства. Тяхната роля в съвместното проектиране гарантира, че обучението остава тясно съобразено с променящите се очаквания на работното място и че компетенциите на Индустрия 5.0 се превръщат директно в пригодност за заетост (Европейска комисия, 2021 г.).

Политиците, акредитационните органи и националните агенции осигуряват регулаторната основа за гъвкавост на учебните програми, признаване и трансгранична мобилност на учащите. Те гарантират, че академичните и микрокредитационните пътеки съответстват на принципите на Европейската рамка

за квалификации и Лисабонската конвенция за признаване, поддържайки доверие и прозрачност в цяла Европа (ENQA, 2015).

Накрая, обществото и икономиката като цяло се възползват, когато инженерните висшисти разработват решения, които подобряват благосъстоянието, социалното приобщаване и екологичната отговорност - основните цели на Индустрия 5.0. Чрез съгласуване на действията на всички заинтересовани страни FuturEng допринася за зеления и цифровия преход на Европа, като същевременно укрепва индустриалната устойчивост.

3 Фази на стратегическа интеграция

За да превърне визията за Индустрия 5.0 в ежедневно обучение, FuturEng ще разгърне своето съдържание чрез три допълващи се пътеки, които отговарят на различни институционални нужди, като същевременно формират единна, мащабируема стратегия за трансформация на учебните програми (Европейска комисия, 2024).

Път 1 - Пълна интеграция в учебната програма

Модулите на FuturEng, обхващащи изкуствен интелект, блокчейн, анализи на големи данни, колаборативна роботика, адитивно производство и бизнес модели, ориентирани към услугите, ще бъдат включени в съществуващите акредитирани програми. Резултатите от обучението ще бъдат съпоставени с нивата на ЕКР и стандартите на ECTS, за да се гарантира включването им в основното инженерно образование (Европейска комисия, 2021 г.).

Път 2 - Микросертификати за гъвкаво повишаване на квалификацията

Същото съдържание ще се предлага под формата на кратки, оценявани и натрупваеми учебни единици за професионалисти, студенти от други дисциплини и възпитаници. Тъй като тези микрокредити следват Препоръката на Съвета от 2022 г., те подпомагат бързото признаване и приложимостта на пазара на труда в цяла Европа (Съвет на ЕС, 2022 г.).

Път 3 - Извънкласни и съпътстващи учебни иновации

Уикенд спринтове, предизвикателства от индустрията, хакатони и „Degree Plus“ преживявания ще осигурят практическо участие извън формалните структури, признато чрез дигитални значки и подкрепящо бързото прототипиране на ново съдържание в партньорство с индустрията (ОИСР, 2023 г.).

Следващите подраздели очертават изискванията за процедурите, осигуряването на качеството и управлението за всеки път, като гарантират, че първоначалните пилотни проекти напредват към устойчиво въвеждане в цялата институция.

3.1 Регистриране и одобряване на нов модул

В цяла Европа университетските учебни програми и техните модули са обект на национални системи за осигуряване на качеството, които функционират в рамките на обща европейска рамка. Основният референтен документ са *Стандартите и насоките за осигуряване на качеството в Европейското пространство за висше образование* (ESG), приети за първи път през 2005 г. и преразгледани през 2015 г. ESG определят как институциите трябва да осигуряват качеството на своите програми вътрешно и как външните агенции за осигуряване на качеството трябва да ги оценяват (ENQA, 2015). Прилагането на осигуряване на качеството, основано на ESG, е основно задължение на Болонския процес, който създаде Европейското пространство за висше образование (EHEA). Макар основните принципи да са общи, подробните процедури варират между отделните държави (Европейска комисия, 2025).

Когато университетите въвеждат нови модули в утвърдени програми, те обикновено следват вътрешен процес за осигуряване на качеството, който отразява, в по-малък мащаб, одобряването на цялостни програми. В съответствие със стандартите на ESG за вътрешно осигуряване на качеството всяка промяна в учебния план - включително създаването, преразглеждането или премахването на модули - трябва да бъде надлежно планирана, обоснована и одобрена чрез институционални процедури. Обикновено инициативата произхожда от академичен отдел или програмен комитет, който идентифицира нужда, произтичаща от нови развития в научните изследвания, нужди на пазара на труда или обратна връзка от студенти и външни заинтересовани страни. След това се изготвя описание на модула, в което се очертават предвидените резултати от обучението, съдържанието, методите за оценяване и натоварването, изразено в ECTS кредити.

След като бъде подготвено, предложението се преглежда за съответствие с цялостната програма: нивото на модула трябва да съответства на съответната рамка за квалификации, а резултатите от обучението трябва да допринасят значително за резултатите от програмата, без да претоварват студентите или да дублират съществуващото преподаване. В много системи тази проверка за съответствие се извършва от факултетна или университетска комисия по учебната програма и служба за осигуряване на качеството, като се използват шаблони и критерии, изведени от ESG. Общите области на фокус включват ученето, ориентирано към студентите, конструктивното съгласуване между преподаване, учене и оценяване, както и предоставянето на ясна информация на учащите.

Окончателното одобрение се дава от съответния орган за вземане на решения (например факултетен съвет, сенат или еквивалентен орган). Незначителни актуализации могат да се обработват изцяло в рамките на институцията и по-късно да се докладват по време на циклите на външен преглед. Съществени промени обаче - като добавянето на множество нови модули, които значително променят профила на програмата - могат да изискват уведомяване на или повторна акредитация от външна агенция за осигуряване на качеството. Независимо от класификацията, след като бъдат внедрени, модулите се наблюдават чрез редовни вътрешни оценки, включително обратна връзка от студентите и показатели за представяне, и се преразглеждат по време на цикличните прегледи на програмите, за да се гарантира непрекъснато подобрене и съгласуваност.

Насоки относно механизмите за управление на качеството в националните образователни системи, включително връзки към свързани политически и регулаторни документи, са предоставени на платформата „Евридика“ на Европейската комисия (Eurydice, 2025).

За да се илюстрира този процес на практика, на следващите страници се използва примерът с въвеждането на нов модул в учебна програма в Технологичния университет в Каунас (КТУ). Въпреки че процедурите се различават в различните национални контексти, този случай помага да се подчертаят най-типичните стъпки, заинтересованите страни и ключовите документи, които са включени. Той също така демонстрира как ресурсите, предназначени за курс по FuturEng - включително резултати от ученето, учебни програми, схеми за оценяване и учебни материали - могат да бъдат включени в установените структури на програмите. Описанието се основава на публично достъпни документи от Технологичния университет в Каунас (Технологичен университет в Каунас, 2025).

Регистрацията и одобряването на учебния модул е структуриран процес, който гарантира академична последователност и съответствие с институционалните и европейските очаквания, преди включването му в официалната учебна програма. Модулът се изготвя, подава, оценява от съответните комисии и експерти, след което се одобрява и регистрира, ако отговаря на необходимите стандарти. След одобряването си модулите са валидни за определен период и по-късно се преоценяват, за да се поддържа качеството.

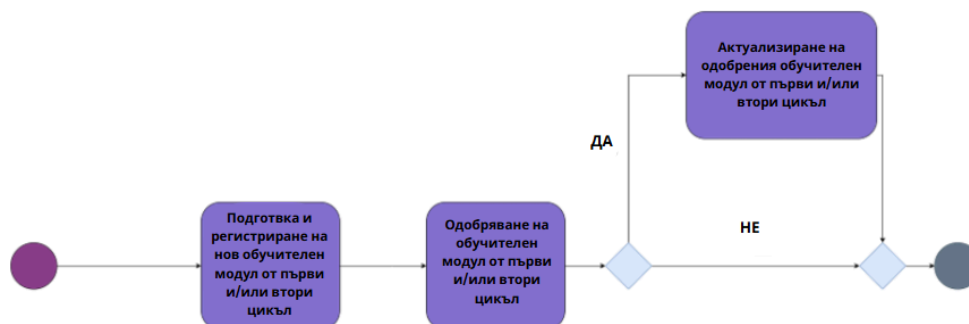
В тази секция са представени подробните процеси, свързани с това:

 Рамка за регистриране, одобряване и актуализиране на модули

- ⌚ Подготовка и регистриране на нови модули (включително подробна подготовка, проверки за съответствие, представяне пред комисия и регистриране)
- ⌚ Одобряване на подготвените модули (преглед, корекции и повторно одобрение на съществуващи модули)

3.1.1 Регистриране и одобряване на модулите и микромодулите от първи и втори цикъл

Този процес осигурява общата рамка за създаване, одобряване и актуализиране на нови учебни модули (бакалавърски, магистърски или микромодули). Всеки учебен модул преминава през формализиран процес на създаване, одобряване и осигуряване на качеството, преди да бъде добавен към официалната академична програма.



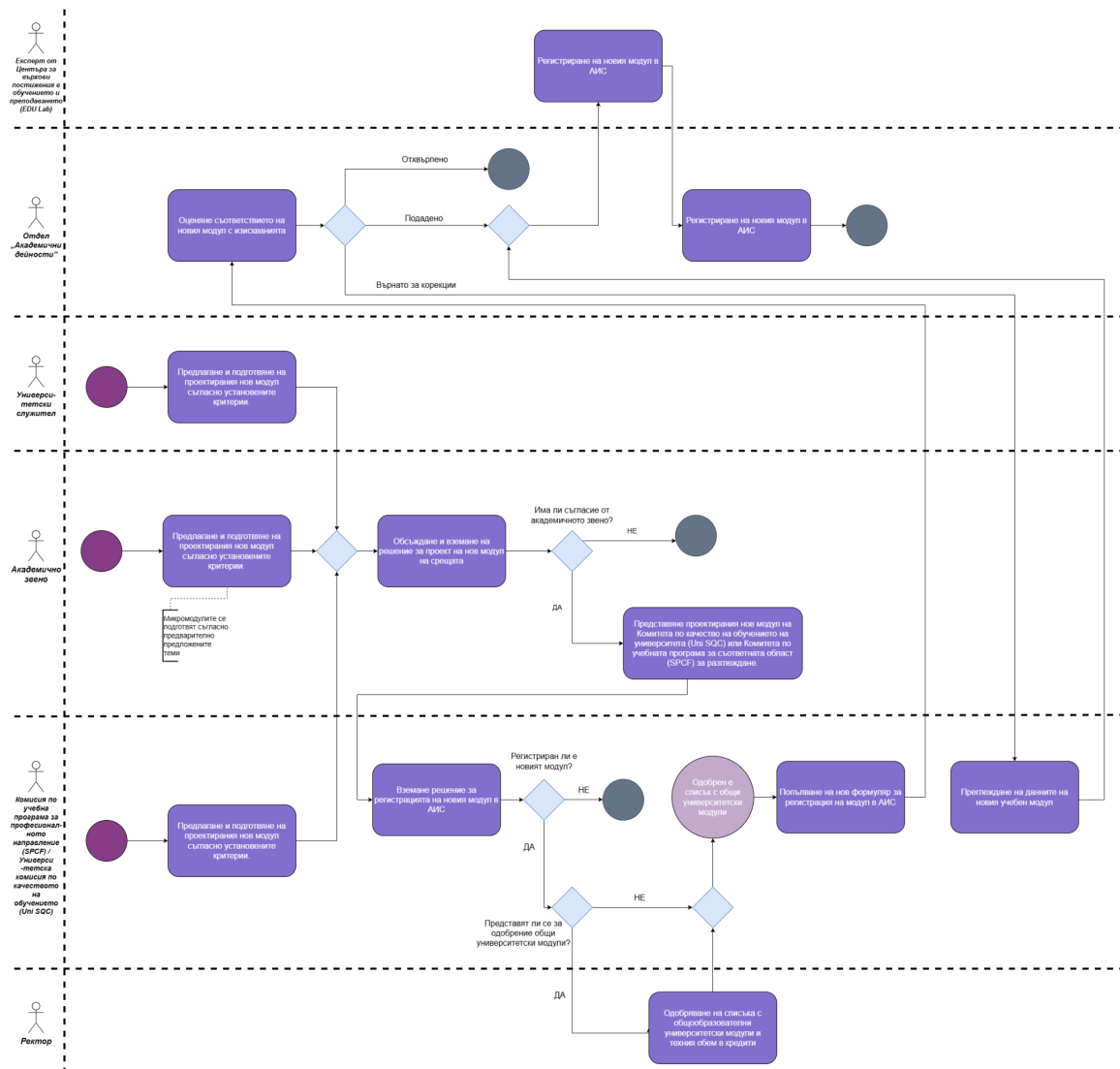
Етапи на процеса:

1. Процесът започва, когато възникне необходимост от нов модул или преработка на съществуващ модул.
2. Нов модул от първи или втори цикъл се изготвя от отговорния академичен персонал и се регистрира в Академичната информационна система (АИС) на университета.
3. Предложеният модул се представя за одобрение от съответните комисии или органи.

4. Ако бъде одобрен, модулът се включва в официалната учебна програма и може да бъде актуализиран по-късно.
5. Ако не бъде одобрен, модулът се връща за корекции или процесът приключва без одобрение.
6. Одобрените модули могат да бъдат актуализирани при необходимост, като се гарантира, че промените също подлежат на валидиране.

3.1.2 Подготовка и регистрация на нов модул от първи и/или втори цикъл

Този процес разглежда по-подробно практическите стъпки при подготовката на нов модул. Целта е да се гарантира, че новите модули се преглеждат систематично, отговарят на академичните стандарти и са регистрирани по подходящ начин, преди да бъдат предложени на студентите.



Етапи на процеса:

1. Академичният персонал предлага и подготвя проект на новия модул в съответствие с установените критерии (резултати от обучението, натоварване, съдържание, съответствие с целите на програмата).
2. Проектът се обсъжда на заседания на факултета или катедрата. Вземат се решения дали проектът е готов да премине към следващия етап.
3. Ако предложението не е подходящо, то се отхвърля.
4. Ако е подходящо, то се подава за по-нататъшна оценка на по-високо ниво (вж. стъпка 5).
5. Модулът се проверява за съответствие с университетските и националните изисквания (например структура на кредитите, стандарти за съдържанието).
6. Ако не отговаря на изискванията, се връща за корекция.
7. Ако отговаря на изискванията, се подава официално.
8. Проектът за нов модул се представя на централните комисии (напр. Университетска учебна комисия, RSMK) за разглеждане.
9. Ако бъде одобрен, модулът се регистрира в АИС.
10. Ако не бъде одобрен, проектът трябва да бъде преработен.
11. След като бъде одобрен, модулът се регистрира официално в Академичната информационна система.
12. В този момент модулът става част от официалния списък на университетските модули, като броят на кредитите му е потвърден.

3.1.3 Одобряване на модул от първи и/или втори цикъл

Този процес описва как съществуващите модули (вече създадени и предварително одобрени) се преразглеждат периодично, коригират се при необходимост и се одобряват отново. Целта е да се гарантира, че в учебната програма остават само висококачествени модули, отговарящи на изискванията, като по този начин се гарантира непрекъснато осигуряване на качеството на учебната програма.

1. Изготвя се списък с модулите, които предстои да бъдат одобрени през предстоящата академична година.
2. Събира се допълнителна информация (например брой студенти, търсене, актуалност).
3. Програмата за модула е завършена и предадена на AIS за преглед.
4. Комисиите или рецензентите оценяват модула според критерии (качество, актуалност, съответствие с нормативните изисквания) и могат да дадат препоръки за корекции.
5. Ако се изискват корекции, модулът се преработва и се подава отново за преглед.
6. На официалното заседание се оценява съответствието и се взема решение относно одобряването на модула.

7. Ако модулът отговаря на изискванията и е с достатъчно качество, одобрението се дава.
8. Ако не е, модулът се отхвърля или се връща за преработка.
9. Ако бъде одобрен, модулът се маркира като съответстващ в АИС и се включва в академичната оферта.
10. Ако не бъде одобрен, той може да бъде върнат за допълнителни корекции или да бъде премахнат.
11. За одобрените модули се посочва валидността/срокут на одобрение (т.е. броят години, през които модулът остава одобрен, преди да се наложи преоценка).

3.1.4 Официална информация за регистриране на нов модул

Формулярът за регистрация на модул, използван в академичната система, съдържа цялата необходима информация, за да се гарантира, че модулът е ясно дефиниран и съответства на изискванията на програмата. Той включва заглавието на модула, предварителните изисквания, целите, очакваните резултати от обучението, описание на съдържанието, ниво по ЕКР, структура на програмата, справочни материали, език на преподаване и форма на обучение. В него също така се посочват методите на организация, процедурите за оценяване и подходите за оценяване на самостоятелното учене и постиженията на студентите.

След като тази информация бъде одобрена, преподавателят може да създаде съответния курс в системата за управление на обучението и да качи материалите за преподаване и учене. След това съдържанието на курса преминава през отделен процес на одобрение, като се използва таблицата с критерии, описана в раздел 4.1.5.

Информация за академичната система	Свързан о с FuturEng?	Коментари
1. Обща информация:		
1.1. Наименование на модула	у	Наименованието на курса FuturEng е „FuturEng: Формиране на инженерите на утрешния ден“, но е възможно то да бъде адаптирано към конкретна учебна програма.
1.2. Предпоставки за обучение	у	Предпоставките са посочени в описанието на курса FuturEng.

Информация за академичната система	Свързан о с FuturEng?	Коментари
1.3. Цел на модула	y	Целта на модула/курса е посочена в описанието на курса FuturEng (виж „Цел“).
1.4. Предвидени резултати от обучението по модула, приложно обучение и методи за оценяване на постиженията на студентите	y	Предвидените резултати са посочени в описанието на курса FuturEng (виж Резултати).
1.5. Описание на модула	y	Описанието на модула/курса е представено в описанието на модула FuturEng (вижте „Описание“).
1.6. Ниво на модула	y	Бакалавърско/магистърско/докторско ниво. Проектът FuturEng предлага модули за всички нива. Преподавателят трябва да избере подходящи модули или теми от курса и да контролира дълбочината на материалите и упражненията.
1.7. Учебна програма	y	Учебната програма на модула/курса е предоставена в описанието на курса FuturEng (виж Модули).
1.8. Процедура за оценяване на знанията и уменията	n	Учителят избира процедурата за оценяване на знанията и уменията по подобен начин: прилагат се десетичната скала и системата за кумулативна оценка. Крайната оценка по модула представлява сумата от произведенията на оценките от междинните и крайната оценка, като всяка от тях се умножава по тегловен коефициент (процентен компонент).
1.9. Източници	y	Източниците са посочени в лекциите и свързаните с тях дейности. Също така са посочени в описанието на курса FuturEng.
1.10. Езици на преподаване	y	Съдържанието е достъпно на следните езици: английски, литовски, гръцки, румънски и български.

Информация за академичната система	Свързан о с FuturEng?	Коментари
1.11. Форма на обучение	y/n	Курсът FuturEng е създаден като MOOC курс, но може да бъде адаптиран към практически всяка форма на обучение.
1.12. Метод на организация на обучението	д	Курсът FuturEng не налага методи за обучение.
1.13. Оценяване на самостоятелната работа	n	Курсът FuturEng не налага оценяване на самостоятелната работа, въпреки че има насоки за оценяване на уебкуестовете.
1.14. Стратегия за оценяване на постиженията на учащите	n	Курсът FuturEng не налага стратегия за оценяване на постиженията на студентите.

3.1.5 Изисквания към съдържанието на електронния курс

Формулярът за оценка на курса е структуриран инструмент, използван за оценка на качеството на електронните курсове, които подкрепят учебните модули. Въпреки че всеки университет използва своя собствена версия, основните критерии като цяло са сравними. Формулярът обикновено е разделен на раздели като обща информация, учебни материали, методи на преподаване и учене, оценяване на студентите, подкрепа за учащите и информационна култура. Тези критерии гарантират, че курсът е пълен, педагогически стабилен и отговаря на институционалните стандарти.

Формулярът помага на рецензентите да проверят съответствието с съответния учебния модул, уместността и разнообразието на методите на преподаване и оценяване, възможностите за ангажираност на студентите, както и техническото и стилистичното качество на курса.

Таблицата по-долу предоставя обща информация за курса FuturEng и посочва къде може да бъде намерена подробна информация.

Критерии за електронния курс на учебния модул	Свързано с FuturEng?	Коментари
1. Обща информация:		
1.1. Наименование, код, брой кредити на учебния модул, език на преподаване, метод на организация.	y	Тази информация се предоставя в описанието на курса.

Критерии за електронния курс на учебния модул	Свързано с FuturEng?	Коментари
1.2. Информация за преподавателя/ите: име, фамилия, длъжност, данни за връзка, работно място, час и начин на индивидуални консултации (в университета (с посочване на мястото) или дистанционно (с посочване на линк). Освен това може да бъде предоставен линк към профила на преподавателя на уебсайта на университета и/или друга информация, поискана от преподавателя.	n	Преподавателите предоставят данните сами.
1.3. Анотация на учебния модул (в съответствие с програмата на учебния модул (наричана по-нататък „ПУМ“) в Академичната информационна система (наричана по-нататък „АИС“) на университета и линк към ПУМ в АИС на университета.	y	Това е анотация от описанието на курса.
1.4. Презентация на учебния модул (под формата на слайдове, фигури, видео, аудио и др.), фокусирана върху представянето на значимостта на учебния модул.	y	В модул 1 на FuturEng има видео, което представя учебния модул.
1.5. План за провеждането на учебния модул, включващ крайни срокове за теми и оценки (в съответствие с ПУМ) и изисквания за участие (присъствие) (в съответствие с ПУМ).	n	Лекторът предоставя подробности в съответствие с университетските правила и собствените си предпочитания.
1.6. Съществени коментари за обратна връзка, основани на резултатите от проучването за качеството на модула и преподавателите в АИС на университета, кръглите маси и дискуссионните групи. Препоръчва се да се дават коментари за обратна връзка ежегодно, като се използва таблица, съдържаща годината на провеждане на модула, предложенията на студентите и коментарите за обратна връзка на преподавателя.	n	Преподавателят предоставя подробности в съответствие с университетските правила и собствените си предпочитания.
2. Учебни материали:		
2.1. Задължителната и допълнителната литература, използвана в учебния модул (онлайн връзки, файлове или информация за физическата/виртуалната наличност на литературата), както и източниците на литературата, съответстват на посочените в ПУМ.	y	Допълнителната литература, връзките и файловете са представени в курса FuturEng.
2.2. Лекционен материал, подготвен от преподавателя.	y	Материалите за курса са на разположение на преподавателите за използване в техните модули.

Критерии за електронния курс на учебния модул	Свързано с FuturEng?	Коментари
2.3. Видеоматериали (могат да включват видеозаписи на лекции) и илюстрации.	y	Курсът съдържа значителен обем видеоматериали, които могат да бъдат използвани повторно в курса.
2.4. Очакваните резултати от обучението за всяка тема.	y	Всяка лекция включва описание и резултати.
2.5. Изискванията за авторско право са спазени, а учебните ресурси, както тези, създадени от преподавателя, така и материалите на други автори, използвани в курса, са правилно описани и цитирани.	y	Информацията за авторските права е предоставена в отделен файл.
2.6. Използват се най-малко 3 различни формата на учебни ресурси (например слайдове от лекции, записи, интернет източници, раздадени материали).	y	В курса FuturEng са предоставени видеоматериали, слайдове с текст, интернет източници и уебкуестове.
3. Методи на обучение:		
3.1. Прилага се синхронна работа съгласно графика на университетската АИС и са предоставени линкове за достъп до синхронните дистанционни занятия.	n	Настоящият курс FuturEng не е пряко свързан със синхронната работа. Преподавателят трябва да свърже съдържанието на FuturEng със синхронните срещи.
3.2. Използват се пасивни методи на учене (например четене, гледане на видеоклипове, слушане на аудиозаписи).	y	Курсът FuturEng позволява гледане (и слушане) на видеоклипове, предоставя текст за четене и слайдове (с коментари) за визуализация.
3.3. Използват се методи за активно обучение (например, анализ на казуси, съвместно учене, работа в екип, моделиране, дебати, дизайн мислене, водене на дневник, дискусии, създаване на филми/проекти (производство на видеоматериали), групови/екипни проекти).	y	Предоставените уебкуестове служат като основен метод за активно учене. Те могат да се използват в съчетание с казуси (представени в материала за уебкуестове), работа в екип, сътрудничество и дискусии.
3.4. Използват се методи за самостоятелна работа на учащите (например тестове, размисли, практически упражнения).	y	В курса FuturEng има тестове за всяка лекция. Освен това материалът за уебкуестове може да се използва за самостоятелна работа.
3.5. Използват се виртуални табла за сътрудничество (например „Miro“, „Microsoft Whiteboard“) и/или документи за съвместна работа (например „Wiki“).	n	Самият курс FuturEng не включва виртуални табла. Лекторът трябва да реши дали да използва виртуални табла и да ги включи в учебната среда.
3.6. Всяка дейност е описана подробно, като се посочват нейната цел, процедура и краен срок, както и инструментите, необходими за нейното изпълнение.	y/n	Курсът FuturEng описва подробно дейности, които обикновено не се срещат в стандартния процес на обучение (например уебкуестове). Самите преподаватели трябва да определят крайните срокове.

Критерии за електронния курс на учебния модул	Свързано с FuturEng?	Коментари
3.7. За различните задачи се използват поне 3 различни метода на обучение (например групов проект, индивидуален проект, лабораторни работи, практически задачи, семинар, четене).	д	Самите учители трябва да вземат решение за различните задачи, които могат да бъдат подкрепени от материалите на FuturEng.
4. Оценяване на постиженията на учащите:		
4.1. Използваните методи за оценяване са в съответствие с тези, определени в ПУМ.	н	Курсът FuturEng не налага методи за оценяване, въпреки че критерии за оценяване са предоставени в някои дейности, като например учебкуестове.
4.2. Използваните инструменти за оценяване (задачи, дейности) позволяват оценяване на очакваните резултати от обучението по учебния модул.	у	Курсът FuturEng включва тестове, които позволяват оценяване на очакваните резултати от обучението.
4.3. Използваните информационни и комуникационни технологии гарантират академичната честност на студентите.	н	Преподавателят трябва да избере информационните и комуникационните технологии в съответствие с университетските правила.
4.4. Процедурите и критериите за оценяване са конкретизирани за всяка задача/дейност.	н	Преподавателят трябва да избере процедури и критерии, определени за задачата/дейността в съответствие с университетските правила.
4.5. Ако трябва да се представи писмена работа, тя се подлага на проверка за сходство с помощта на инструмента „Turnitin“.	н	Това изискване е специфично за КТУ и може да се различава в други университети.
4.6. Използват се рубрики за оценяване (инструменти „Moodle“ или „Turnitin“) или ръководство за оценяване (в текстов формат).	н	Това изискване е специфично за КТУ и може да се различава за други университети.
4.7. Използва се бележникът „Moodle“, който е в съответствие със системата за оценяване, определена в ПУМ.	н	Това изискване е специфично за КТУ и може да се различава за други университети.
4.8. Използват се инструменти за формативна оценка на студентите, за да им се помогне да следят напредъка си в ученето (например „Mentimeter“, „Socrative“, „Kahoot“ и др.).	н	Преподавателят трябва да избере кои инструменти за формативна оценка на студентите да използва в съответствие с университетските правила.
4.9. Използват се инструменти за самооценка на студентите (например, рефлексия, тестове за самооценка или въпроси).	у	Курсът FuturEng включва тестове за самооценка.
4.10. Използва се измерване на напредъка на студентите чрез „Moodle“ (задължително за оценяване, препоръчително за други дейности).	н	Преподавателят трябва да реши дали да използва Moodle за измерване на напредъка на студентите в съответствие с университетските правила.

Критерии за електронния курс на учебния модул	Свързано с FuturEng?	Коментари
4.11. Използването на инструменти за оценка на студентите и самооценка подпомага ученето на студентите (например, ако отговорът е неправилен, инструкции какво да прочетат отново или обяснение защо отговорът се различава от този, който студентът е дал).	y	Тестовите включват подкрепа за самооценка с обяснения.
4.12. Използват се поне 3 различни метода за оценяване на постиженията на студентите в различни задачи (например изпит, реферат, семестриална работа, междинен изпит, портфолио с работи, тест).	n	Преподавателят трябва да определи кои методи да използва за оценяване на постиженията на студентите в съответствие с университетските правила.
5. Подкрепа за студентите:		
5.1. Препоръки за работа с учебния материал.	y	В модул 1 на FuturEng има видео, което представя как да се работи с учебните материали.
5.2. Описание на техническите изисквания за участие на студентите в дистанционното обучение.	n	Преподавателят трябва да определи и опише техническите изисквания в съответствие с университетските правила. Курсът FutureEng трябва да бъде достъпен на най-разпространените устройства, като настолни компютри, лаптопи, таблети и смартфони.
5.3. Използват се допълнителни инструменти за насърчаване на участието на студентите (например дискусии и значки).	y	Курсът FutureEng включва дискусии и значки.
5.4. Използват се поне 2 различни метода за комуникация със студентите (например дискуссионен форум, консултации по имейл, консултации лице в лице).	y/n	Курсът FuturEng включва дискуссионен форум; въпреки това преподавателят трябва да вземе решение относно каналите за комуникация в съответствие с университетските правила.
6. Информационна култура:		
6.1. Цялостният вид на курса е естетически приятен и стилистично съгласуван.	y	Материалът на курса FuturEng е естетически приятен и стилистично съгласуван. Качеството беше оценено чрез провеждане на партньорска оценка.
6.2. Структурата на курса се основава на стандарта на университета, разработен от Отдела по методология на електронното обучение. Структурата на курса е организирана последователно, по избор по теми на учебния модул, по предмети или по седмици. Всички параметри са в съответствие със ПУМ.	n	Това изискване е специфично за КТУ и може да се различава за други университети и институции. Преподавателите трябва да прилагат съдържанието на FuturEng в съответствие с университетските правила.

Критерии за електронния курс на учебния модул	Свързано с FuturEng?	Коментари
6.3. Текстовият, визуалният или аудиоматериалът е лесно достъпен и с добро качество.	у	Качеството на учебните материали на FuturEng беше потвърдено чрез вътрешна партньорска оценка.
6.4. Дизайнът на учебните материали и/или презентациите, изготвени от преподавателя, е съгласуван и в съответствие с указанията за стил на университета. Всеки формат на текстови или изобразителни ресурси, изготвени от преподавателя, използва логото и заглавието на университета. За презентациите на студентите се препоръчва да се използва шаблона на университета.	п	Това изискване е специфично за КТУ и може да се различава за други университети и институции. Преподавателите трябва да приемат дизайна на съдържанието на FuturEng в съответствие с университетските правила.
6.5. Текстовата информация е представена на правилния език, без грешки в граматиката, синтаксиса и/или стила.	у	Качеството на езика в курса FuturEng беше потвърдено чрез вътрешна партньорска оценка.
6.6. Използва се персонализиран, ориентиран към студентите език, като се използват активни глаголни форми (например, решавам, използвам, оценявам).	у	Езикът на курса FuturEng е с добро качество. Той беше потвърден чрез вътрешна партньорска оценка.

3.1.6 Описание на курса FuturEng

Заглавие	FuturEng: Формиране на инженерите на утрешния ден	
Описание	Този курс представя технологиите и идеите, стоящи зад Индустрия 5.0 и двойния преход, като показва как дигиталните иновации могат да подпомогнат както хората, така и планетата. Ще изследвате ключови фактори за развитието на дълбоките технологии – като изкуствен интелект, имерсивни технологии (VR/AR), роботика, IoT, големи данни и блокчейн – с конкретни примери от сектори като здравеопазване, производство и транспорт. По време на курса ще научите основите на изкуствения интелект и данните (как работят, къде се провалят и защо етиката и пристрастията са важни) и ще видите как дигиталните инструменти могат да подпомогнат по-екологични и по-циркулярни бизнес модели. Накрая ще разгледате социалните въздействия (работни места, умения, приобщаване, благосъстояние) и ще научите за практическото значение на киберсигурността и поверителността, за да можете да обсъждате и прилагате дълбоките технологии по информиран и отговорен начин в бъдещата си работа.	
Продължителност /Натоварване	1-6 месеца	
Предпоставки	Основни дигитални умения (работа с компютър, уеб браузър и онлайн инструменти) и способност да четете и обсъждате материалите от курса на английски и на родния си език. Не се изискват предварителни познания по програмиране или напреднала математика.	
Цел	Да се даде възможност на студентите да разберат и обяснят основните фактори, които правят възможна Индустрия 5.0 и дълбоките технологии (изкуствен интелект, данни, имерсивни технологии, роботика, интернет на нещата и блокчейн), да ги свържат с прехода към цифрово-зелен близък и да оценят критично тяхното социално, екологично и етично въздействие, за да проектират отговорни, ориентирани към човека инженерни решения.	
Резултати	Резултатите са подробно описаните компетенции, свързани с целта. Използваме подхода на ЕКР, като дефинираме резултатите чрез знания, умения и нагласи. Тези резултати обобщават всички модули на курса. При необходимост можете да намерите описанията на резултатите в отделните модули.	
	Знания	До края на курса студентите ще могат да: Обясняват прехода от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0 и Общество 5.0, включително ролята на двойния преход (цифров + зелен) и ключовите политически рамки на ЕС, като Зеленият пакт и Цифровото десетилетие.

		• Опишат основните фактори, които правят възможна „Индустрия 5.0“: изкуствен интелект, имерсивни технологии (VR/AR/MR), усъвършенстван 3D печат, усъвършенствана роботика, IoT/изчисления на границата, блокчейн/разпределени регистри и големи данни/аналитика, като очертаят основните им приложения, ползи и ограничения в различни сектори. • Разграничават основните концепции и методи на изкуствения интелект (например слаб срещу силен изкуствен интелект, машинно обучение, дълбоко обучение, обработка на естествен език, компютърно зрение), идентифицират ключовите компоненти на система за изкуствен интелект (данни, модели, резултати) и разпознават често срещани технически и етични предизвикателства като качество на данните, пристрастност и обяснимост. • Обясняват принципите на кръговата икономика, екодизайна и бизнес моделите за двойна трансформация (например „продукт като услуга“, индустриална симбиоза) и как цифровите технологии подпомагат ефективното използване на ресурсите и нисковъглеродните кръгови вериги на стойността. • Обобщават основните социални, екологични, етични, свързани с киберсигурността и неприкосновеността на личния живот последици от революционните технологии, включително въпроси като пристрастност и дискриминация в ИИ, трансформация на работната сила, цифрово приобщаване и значението на рамки като Закона за ИИ на ЕС.
--	--	--

	Умения	До края на курса студентите ще могат да: - Анализират казуси от реалния свят и сценарии за уебкуестове, за да оценят как дълбоките технологии и ИИ допринасят за целите на Индустрия 5.0, целите за устойчивост и организационната иновация. - Прилагат основни познания по изкуствен интелект на практика: да идентифицират подходящи методи на изкуствен интелект за даден проблем, да интерпретират структурите на системите за изкуствен интелект на високо ниво и да използват стратегии за промпт-инженеринг, за да получат по-релевантни и отговорни резултати от инструментите за изкуствен интелект. - Използват системно мислене, за да картографират как цифровите технологии, стратегиите за кръгова икономика и политическите движещи сили взаимодействат в бизнес модели за двойна трансформация, и да оценяват качествено екологичните и икономическите последици. - Провеждат структурирано проучване в стил „уебкуест“ относно нововъзникващите технологии (например ИИ, Интернет на нещата, роботика, блокчейн), синтезирайки резултатите в постери, доклади или презентации и формулирайки препоръки, основани на доказателства, за организации или заинтересовани страни. - Идентифицират социалните, етичните, екологичните и рисковете за поверителността и киберсигурността в дадени сценарии и да очертават подходящи мерки за смекчаване, планове за действие или дизайнерски решения, които подкрепят отговорното, ориентирано към човека внедряване на технологии.
	Нагласи	До края на курса студентите ще: - Проявяват любознателност и отвореност към дълбоките технологии, изкуствения интелект и цифровите инструменти, като същевременно поддържат критично мислене по отношение на медийния шум, ограниченията и дългосрочните въздействия. - Ценят ориентираните към човека етични и приобщаващи подходи към инженерството, като признава важността на справедливостта, достъпността, благосъстоянието и цифровото равенство при проектирането или прилагането на нови технологии. - Показват силна ангажираност към устойчивостта, като оценяват как технологичните решения влияят върху резултатите за околната среда и дават

		предимство на решения, съобразени с принципите на кръговата икономика и двойната трансформация. • Приемат проактивна и отговорна позиция по отношение на киберсигурността и поверителността, като третират защитата на данните и цифровите активи като нормална част от професионалната инженерна практика. • Проявяват ориентирано към бъдещето, предприемаческо и сътрудническо мислене – готовност да работят в различни дисциплини, непрекъснато да актуализират уменията си и да действат като агенти на промяната за устойчиви иновации, съобразени с Индустрия 5.0.
Модули	Курсът се състои от пет модула: Модул 1: Въведение в Отворен Онлайн Курс „Tech Essentials“ Модул 2: Ключови дълбоки технологии за Индустрия 5.0 Модул 3: Изкуствен интелект за Индустрия 5.0 Модул 4: Фактори, подпомагащи двойния преход Модул 5: Социални, екологични и етични последици	

3.2 Предлагане на съдържание под формата на микрокредити

Микросертификатите представляват гъвкава, отговаряща на пазара форма на обучение, която подкрепя бързото повишаване на квалификацията и преквалификацията в отговор на променящите се нужди от компетенции (Европейска комисия, 2022; ОИСП, 2023). С ускоряването на технологичните промени пазарите на труда все повече изискват специфични умения, които могат да бъдат придобити бързо и актуализирани често (Cedefop, 2023; ОИСП, 2021). Традиционните системи за висше образование (ВО) и професионално образование и обучение (ПОО) често се сблъскват с дълги цикли на одобрение, което затруднява реагирането им с необходимото темпо (EADTU, 2021 г.).

Микросертификатите предлагат кратки, модулни и комбинирани възможности за обучение, които могат да бъдат тясно съобразени с изискванията на пазара на труда (Европейска комисия, 2022 г.). Бързото им разпространение обаче доведе до голямо разнообразие от модели, формати и системи за сертифициране (Европейска комисия, 2022 г.; ETF, 2023 г.).

За да се подобри сравнимостта и признаването, последните усилия се съсредоточиха върху установяването на общи принципи за проектирането, прилагането и интегрирането на микрокредитите. През 2022 г. Европейската комисия предложи официална дефиниция:

Запис на оценени резултати от ученето, базирани на малък обем обучение
(Европейска комисия, 2022 г.)

Тъй като много микрокредита произхождат от инициативи „отдолу нагоре“ извън официално признатите системи за квалификация, остават предизвикателства по отношение на осигуряването на качеството, достоверността и преносимостта им.

Признаването включва множество участници - издаващи организации, учащи и заинтересовани институции, като доставчици на висше образование, институции за професионално образование и обучение и работодатели (ETF, 2023). От образователна гледна точка преносимостта и възможността за натрупване са от решаващо значение; от друга страна, работодателите дават приоритет на надеждността на микрокредитите при доказване на съответните компетенции.

Въпреки че някои страни започват да интегрират микрокредитите в своите официални системи за квалификации, в повечето случаи това развитие все още е в ранен етап (ETF, 2023). Въпреки това, няколко публикации предлагат рамки за подкрепа на въвеждането на микрокредити. Често цитирана пътна карта разглежда предоставянето и признаването като взаимосвързани процеси: проектирането на микрокредитите с оглед на принципите на признаване укрепва тяхното приемане впоследствие. Пътната карта обикновено включва четири етапа: подготовка, разработване, сертифициране и осигуряване на качеството.

3.2.1 Подготовка – стратегическо съгласуване

Преди разработването или адаптирането на съдържанието на курса към микрокредит, издаващата организация трябва:

1. Да дефинира микрокредитите – да установи общо разбиране за това какво представлява микрокредит, като изясни обхвата, целевата група учащи, очакваните резултати и формата на сертифициране.
2. Да осигури съответствие с пазара на труда – да ангажира партньори от индустрията или представители на работодателите за валидиране на предложението, в идеалния случай чрез съгласуване или съвместно проектиране на учебното съдържание (ProToGo-YERUN, 2021).
3. Да гарантира фокус върху учащия – микрокредитите трябва да отговарят на разнообразни профили на учащи, като позволяват гъвкаво участие успоредно с работата и грижите за близки (ОИСП, 2023). Това обикновено включва проектиране на смесени или онлайн формати на обучение.

3.2.2 Разработване – Съответствие на учебната програма и структурата

В началото на разработването на микрокредитите се използват два обичайни подхода: разделяне на съществуващи учебни програми или разработване на самостоятелни курсове.

Прозрачност и комбинируемост

а. Определяне и публикуване на резултатите от обучението

Резултатите от обучението трябва ясно да описват какво се очаква учащите да знаят, разбират и могат да правят след завършване на микрокредита (Европейска комисия, 2022 г.). Те трябва да съответстват на Европейската рамка за квалификации (EQF), за да се гарантира прозрачност по отношение на знанията, уменията и компетенциите. Такова съответствие подпомага натрупването между институциите и подобрява признаването от работодателите.

б. Съгласуване на кредитите и учебната натовареност

Микрокредитите трябва да бъдат съгласувани с установените системи за кредити, за да могат да бъдат надеждни и интегрирани в рамките за квалификации. Това улеснява напредъка на учащите между институциите и подпомага признаването за целите на образованието и заетостта (ETF, 2023).

Когато официалният трансфер на кредити не е възможен, документирането на учебната натовареност - например чрез ECTS или еквивалентна система - засилва прозрачността и достоверността. Един кредит по ECTS обикновено представлява между 25 и 30 часа общо време за учене. Въпреки че няма универсален минимум, микрокредитите обикновено варират от 1 ECTS до обем, по-малък от пълна степен (Европейска комисия, 2020 г.).

Ако не може да се постигне съгласуваност на кредитите, яснотата остава от съществено значение - институциите трябва изрично да опишат обема на обучението, резултатите от обучението и методите за оценяване (ETF, 2023).

с. Разработване на солидни стратегии за оценяване

Оценяването е определяща характеристика на микрокредитите. Кратките учебни преживявания, включително МООС, които издават сертификати без оценка, не отговарят на европейската дефиниция за микрокредит. Стратегиите за оценяване трябва:

- ⌚ Да бъдат публикувани предварително
- ⌚ Да съответстват на желаните резултати от обучението
- ⌚ Да позволяват на учащите да демонстрират нивата си на постижения
- ⌚ Да следват признати методологии за тестване
- ⌚ Да предоставят значима обратна връзка на учащите
- ⌚ Да се прилагат последователно и справедливо

При разработването на оценки е важно да се гарантира валидността им чрез комбиниране на различни методи, като изпити, практически задачи, казуси и портфолия, които отразяват автентични ситуации на работното място (ETF, 2023; ProToGo-YERUN, 2021).

3.2.3 Сертифициране - процедури за преносимост и признаване

За да подпомогнат признаването и преносимостта, доставчиците на микрокредитация трябва да гарантират, че сертификатите са цифрово проверими, машинно четими и оперативно съвместими между системите (ETF, 2023; microCredX, 2023).

3.2.3.1 Стандартни елементи

Препоръката на Съвета (Съвет на ЕС, 2022) предлага стандартизиран формат на представяне за сертификатите за микрокредитация, включващ следните задължителни елементи:

- Идентификация на учащия
- Заглавие
- Държава или регион на издателя
- Орган, издаващ сертификата
- Дата на издаване
- Резултати от обучението
- Натоварване (в ECTS кредити, където е възможно)
- Ниво по ЕКР
- Метод на оценяване
- Начин на участие
- Информация за осигуряване на качеството

3.2.3.2 Цифрова верификация

За да се гарантира автентичността, микрокредитите трябва да включват цифров подпис, който удостоверява както съдържанието, така и самоличността на издаващата институция (ECampusOntario, 2021). Препоръчва се микрокредитите да възприемат признати стандарти за данни, като например Open Badges, Comprehensive Learner Records или European Learning Models, което позволява споделянето на квалификациите между оперативно съвместими платформи.

Един пример е инициативата „Европейски цифрови сертификати за обучение“, която прилага структурирани модели на данни, съответстващи на Европейските модели на обучение, и свързва сертификатите с базата данни за акредитация на Европейската комисия (ETF, 2023).

За да се подкрепи непрекъснатото усъвършенстване, процедурите за проверка трябва да включват цикли на обратна връзка, които да служат като основа за бъдещи актуализации.

3.2.4 Осигуряване на качество

В съответствие с препоръките на Европейската комисия (Европейска комисия, 2022 г.) микрокредитите трябва да бъдат част от институционалните и външните процеси за осигуряване на качеството. Всеобхватният подход включва и двете:

- 🕒 Вътрешно осигуряване на качеството - въз основа на принципите на ESG, гарантиращо цялостното качество на микрокредитите, дизайна на курсовете и механизмите за обратна връзка от учащите (ETF, 2023)
- 🕒 Външен преглед на качеството - проверка на процедурите на доставчиците и ефективността на системата за вътрешен мониторинг

Външната проверка трябва да потвърди, че:

- ☆ Резултатите от обучението са ясно дефинирани и прилагани
- ☆ Оценяването надеждно доказва постигането на тези резултати
- ☆ Обратната връзка подпомага непрекъснатото усъвършенстване
- ☆ Съответните заинтересовани страни са включени във всеки етап от разработването
- ☆ Курсовете се оценяват редовно

☆ Резултатите от оценката са достъпни в електронен формат

Заедно тези механизми гарантират, че микросертификатите остават надеждни, заслужаващи доверие и съобразени с признатите стандарти за квалификация.

Следващата таблица обобщава основните стъпки за проектиране и внедряване на микрокредитите:

Фаза	Действие	Описание
0. Подготовка	Включване на инициативата за микрокредитация в общата стратегия на институцията.	Определете МС, като изясните обхвата, целевата група и желаните резултати.
	Ангажирайте партньори от индустрията или представители на работодателите.	Проектирайте програмата така, че да бъде гъвкава и адаптивна към промените на пазара на труда. Утвърдете или изработете учебното съдържание съвместно с външни заинтересовани страни, за да гарантирате неговата актуалност за пазара на труда.
1. Разработване	Определете ясни и измерими резултати от обучението (los).	Уверете се, че LO са проверими описания на придобитите знания, умения и компетенции. Отразете нуждите на индустрията и работодателите в формулировките на LO.
	Позовавайте се на стандартизирани таксономии на уменията.	Използвайте дескриптори като ESCO (европейски умения, компетенции, квалификации и професии)
	Определете теоретичната учебна натовареност и съответствието на кредитите.	Използвайте ECTS кредити, където е възможно, за прозрачност и интеграция в рамките на квалификационните системи. Определете обема, който обикновено варира от 1 ECTS до по-малко от пълна степен (максимум 59 кредита). Ако ECTS е неприложим, дайте приоритет на прозрачността по отношение на обема на обучението, резултатите и методите за оценяване.

Фаза	Действие	Описание
	Съгласувайте с нивата на рамката за квалификации (RK).	Свържете учебния опит с нивото на НРК/ЕРК (препоръчват се нива 5–8).
	Изработете валидна оценка.	Неоценените удостоверения (например сертификати за присъствие) не отговарят на стандартната дефиниция на ЕС. Оценяването трябва да се извършва съгласно прозрачни и ясно определени критерии. Оценяването трябва да съответства на желаните резултати от обучението. Използвайте методи като проекти, казуси, портфолиа или практически симулации, които възпроизвеждат автентични сценарии от пазара на труда. Публикувайте критериите и методите за оценяване предварително.
2. Сертифициране	Включете всички задължителни стандартни елементи на ЕС в сертифицирания документ.	Сертифицираният документ трябва да съдържа: идентификационен номер на учащия, заглавие, сертифициращ орган, държава/регион на издателя, дата на издаване, теоретична натовареност (в ЕКТ, където е възможно) и видът на приетата система за осигуряване на качеството.
	Издавайте микросертификати като проверими цифрови сертификати.	Цифровите сертификати трябва да бъдат машинно четими и да осигуряват оперативна съвместимост между системите. Кредитните точки трябва да бъдат подписани цифрово, за да се гарантира автентичността им.
	Гарантирайте собствеността и преносимостта на учащия.	Кредитните точки трябва да са собственост на учащия, да могат да се споделят и да са преносими. Използвайте структурирани модели на данни (напр. европейски модел на учене), за да улесните проверката и преносимостта.

Фаза	Действие	Описание
	Публикувайте офертата за микрокредитация в достъпни формати.	Осигурете достъпност и ефективно разпространение на информацията.
3. Признаване и стойност	Ако документацията за МС е прозрачна и пълна, прилагайте стандартни процедури за признаване.	МС са в съответствие с принципите на Лисабонската конвенция за признаване (LRC). Това важи за МС от висши учебни заведения и други организации, чиито стандарти са прозрачни
	Ако документацията не е прозрачна, приложете процедурата за признаване на предишно учене (RPL).	Процедурата за RPL/валидиране е стандартният „резервен“ път за признаване, когато МС не съдържат прозрачни стандартни елементи. Този път обикновено е необходим за МС, издадени от доставчици на неформално образование
	Осигурете признаване за целите на заетостта.	Сътрудничество с работодателите за осигуряване на признаване и приемане.
4. Осигуряване на качеството	Прилагане на осигуряване на качеството	Процедурите за осигуряване на качеството трябва да са съвместими с ESG (Стандарти и насоки за осигуряване на качеството в ЕПВО

3.3 Използване на хибридни форми на съдържанието на FuturEng

Хибридният път осигурява структуриран, но гъвкав подход за интегриране на съдържанието на FuturEng във висшето образование, което позволява на институциите да реагират бързо на промените на пазара на труда, като същевременно остават в съответствие с европейските стандарти за качество (ENQA, 2015; ESG, 2015). Този подход свързва темпото на технологичните иновации с циклите на разработване на учебни програми, като гарантира, че учащите постепенно изграждат компетентности за Индустрия 5.0 (Европейска комисия, 2021; ОИСР, 2020).

Хибридната интеграция е в съответствие с настоящите европейски стратегии, които насърчават модулирането, натрупването и повишаването на квалификацията в цялата система, като гарантира, че новото обучение може да бъде внедрено без мащабна реструктуриране на програмите (Европейска комисия, 2022 г.). Тя дава възможност на университетите да тестват иновациите в малък мащаб, като същевременно поддържат ясни пътища към признаване, преносимост и натрупване на кредити.

3.3.1 Подготовка - стратегическо съгласуване

Преди въвеждането на хибридни компоненти институциите трябва:

- ⌚ Да съпоставят елементите на обучението по FuturEng със съществуващите учебни програми и стратегическите приоритети
- ⌚ Да ангажират вътрешни заинтересовани страни, за да определят отговорността за учебната програма и последствията за натоварването
- ⌚ Да се консултират с представители на работодателите и сектора, за да потвърдят релевантността и да подкрепят съвместното проектиране, където е възможно (ProToGo–YERUN, 2021)
- ⌚ Осигурят съгласуваност с национални и европейски рамки като EQF, инструментите за прозрачност на Болонския процес и Програмата за зелени умения (Европейска комисия, 2021б)

Стратегическото съгласуване гарантира, че хибридното предоставяне на обучение подобрява, а не фрагментира, съгласуваността на програмата.

3.3.2 Разработване - Съответствие на хибридната учебна програма и структура

Хибридната интеграция може да се раздели на три структурни категории, всяка от които има различни последици за управлението:

3.3.2.1 А) Незначителни промени

Критерии:

- ⌚ Без промени в резултатите от обучението
- ⌚ Без промени в стойността на кредитите, нивото или съгласуваността с рамката
- ⌚ Само малки промени в начина на преподаване (напр. увеличаване на смесените елементи)

Управление:

Одобрение на ниво катедра или факултет (QAA, 2018)

Примери:

- ⌚ Включване на казуси от Индустрия 5.0 в модули, фокусирани върху автоматизацията
- ⌚ Кратки практически дейности по цифрово производство

3.3.2.2 Б) Основни промени

Критерии:

- ⌚ Ревизирани резултати от обучението, съпоставени с дескрипторите на EQF и ESCO
- ⌚ Промяна в стойността на кредитите по ECTS или нивото
- ⌚ Заглавието на модула е актуализирано, за да отразява новия обхват
- ⌚ Значителна промяна в начина на преподаване (напр. преминаване изцяло към онлайн формат)

Управление:

- ⌚ Валидиране на програмата, включително преглед от външни експерти
- ⌚ Съгласуване с националните рамки за квалификации
- ⌚ Осигуряване на качеството, вградено още от етапа на проектиране (Консултативна група по ЕКР, 2018 г.)

Типична форма:

- ⌚ Нововалидирани интердисциплинарни модули от 5 ECTS
- ⌚ Могат да се комбинират в микрокредити или структури на степени (Европейска комисия, 2020 г.)

3.3.2.3 В) Извънкласни хибридни модули

Критерии:

- ⌚ Краткосрочно обучение, предлагано извън структурите на формалните програми

- ⌚ Неформални пътища, водещи до цифрови значки или признаване на предишно обучение (ETF, 2023)

Цел:

- ⌚ Бързо пилотиране на теми от FuturEng
- ⌚ Участие на индустрията чрез хакатони, дизайн спринтове и симулации (WEF, 2022)

3.3.3 Валидиране - управление и осигуряване на качеството

Хибридните предложения трябва да съответстват на институционалните и европейските принципи за прозрачност:

- ⌚ Резултатите от обучението трябва да бъдат публикувани, измерими и подлежащи на оценка
- ⌚ Оценяването трябва да следва признати стандарти и изисквания за справедливост (EADTU, 2021)
- ⌚ Работната натовареност и теоретичните часове трябва да бъдат ясно документираны съгласно конвенциите на ECTS
- ⌚ Насърчава се цифровата проверка на постиженията (microCredX, 2023)

Осигуряването на качеството включва:

- Вътрешно осигуряване на качеството - преглед на учебната програма, оценки на преподаването, обратна връзка от заинтересованите страни
- Външно осигуряване на качеството - съответствие с ESG и периодични одити (ENQA, 2015)

Тези механизми укрепват доверието, признаването и мобилността на учащите в цяла Европа.

3.3.4 Предоставяне - признаване и преносимост

За да се защити напредъкът на учащите и тяхната стойност на пазара на труда:

- Признаването трябва да съответства на принципите на Лисабонската конвенция за признаване

- Документацията трябва да предоставя ясна информация за резултатите от обучението, оценяването, натоварването и нивото по ЕКР (СІМЕА, 2022)

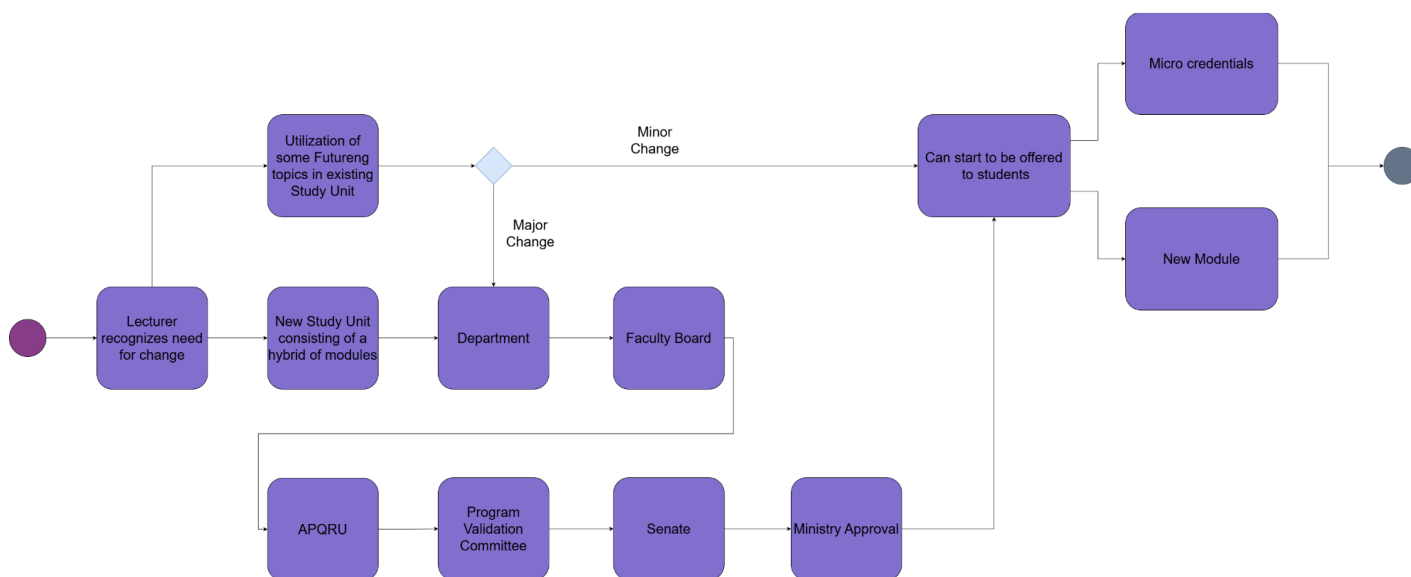
Хибридните постижения могат да допринесат пряко за:

- Микросертификати
- Признаване на предишно обучение (RPL)
- Модули, акредитирани по ECTS

Участието на работодателите в оценяването и периодичния преглед гарантира непрекъснатото съответствие с нуждите на пазара на труда (ОИСП, 2023 г.).

Фигура 4.3.5. Поток на решенията за управление на учебната програма за хибридният път

Този поток на вземане на решения илюстрира как съдържанието на FuturEng може да бъде въведено във висшето образование чрез малки или големи промени в учебната



програма.

Когато лекторът установи необходимостта от включване на резултатите от обучението по FuturEng, мащабът на промяната определя пътя:

- Незначителните хибридни промени включват интегриране на елементи от FuturEng в съществуващите модули. Тези корекции обикновено изискват само одобрение на ниво катедра или факултет, преди да бъдат предоставени на студентите.

- Значителните хибридни промени изискват създаването на нов модул, който интегрира множество теми от FuturEng. Този път трябва да премине през официално осигуряване на качеството и институционална валидация, включително преглед от органи като катедрата, факултетния съвет, комитета за валидация на програмата и сената, а когато е приложимо, одобрение от национален орган.

Успешното одобрение по един от двата пътя води до призната учебна оферта - модули с кредити или натрупваеми микрокредити - съобразени с европейските рамки и механизми за признаване.

3.3.5 Предимства на хибридният подход

Заинтересовани страни	Полза
Студенти	Гъвкав достъп до компетентности за Индустрия 5.0 и признаване чрез натрупване на по-малки учебни блокове
Академични лица	Структуриран механизъм за иновации в рамките на установените изисквания за управление
Промисленост	Ранно влияние върху развитието на таланти и достъп до учащи с валидирани умения
Институции	Мащабируемо подобряване на програмите при запазване на осигуряване на качеството в съответствие с ESG

Хибридните пътища ускоряват времето за постигане на въздействие, като същевременно осигуряват дългосрочно признание, прозрачност и устойчивост.

4 График

Избраният път ще бъде прилаган постепенно, като се гарантира баланс между бързи иновации, строго осигуряване на качеството и дългосрочна устойчивост.

4.1.1 2025–2026 г. (пилотна фаза)

- Стартиране на кратки семинари, дейности за смесено обучение и хакатони, за да се осигури ранна запознатост със съдържанието на FuturEng
- Включване на избрани теми от FuturEng в съществуващите модули като незначителни промени, което позволява бързо провеждане на пилотни проекти без значителна преструктуриране на учебната програма
- Изпробване на иновативни подходи за оценяване, като например казуси, разработване на прототипи и задачи за рефлексия
- Покана към експерти от индустрията да изнесат гостуващи лекции, които да гарантират непосредствена приложимост на работното място и да засилят сътрудничеството с работодателите

4.1.2 2027 г. (Фаза на разширяване)

- Разработване на първите специализирани интердисциплинарни модули с 5 ECTS, които комбинират множество теми от FuturEng в кохерентни курсове
- Предлагане на тези модули както като учебни единици, интегрирани в програмата за придобиване на образователна степен, така и като самостоятелни микросертификати, съобразени с европейските квалификационни рамки
- Увеличаване на участието на индустрията в оценяването, включително съвместна оценка на презентации, казуси и резултати от проекти
- Разширяване на смесените и онлайн формати на обучение, подкрепени от институционални и национални процедури за осигуряване на качеството

4.1.3 От 2028 г. нататък (Мащабиране и консолидация)

- Въвеждане на валидирани модули в по-широк спектър от програми и институции, подкрепяйки трансграничната преносимост чрез признаването по програмите „Еразъм+“, ЕКР и ЕКТС
- Въвеждане на гостуващи лекции и съвместно разработени задания за предизвикателства от индустрията като стандартни елементи на хибридните модули
- Въвеждане на дългосрочно наблюдение чрез използване на специфични за учебния път показатели, като участие на студентите, придобиване на микрокредити, трансгранична мобилност на учащите и заетост на завършилите в секторите на Индустрия 5.0

- Поддържане на непрекъснато усъвършенстване чрез структурирана обратна връзка от студенти, академични екипи, представители на индустрията и външни оценители

Тази поетапна пътна карта гарантира, че хибридните пътеки на FuturEng ще еволюират от пилотни проекти с нисък риск до валидирани модули и в крайна сметка до устойчиво трансгранично образователно предлагане, като през цялото време ангажираността на индустрията и иновациите в оценяването остават в центъра на вниманието.

4.1.3.1 Предложени насоки за институциите

Година / Фаза	Отговорности на университета (КПИ варират в зависимост от избрания път)	Очакван резултат
2025–2026 (пилотна фаза)	Провеждане на минимален брой пилотни семинари, хакатони или спринтове с предизвикателства, включващи съдържание от FuturEng Актуализиране на поне две съществуващи учебни единици с теми от FuturEng (незначителни промени) Осигуряване на стартирането на поне една извънкласна дейност (например, дейност, свързана с баджове) Поканете експерти от индустрията да участват в поне една лекция или семинар	Студентите да се запознаят на ранен етап с Индустрия 5.0 Институциите тестват релевантността на съдържанието Установяване на първата връзка между индустрията и академичната общност
2027 г. (Фаза на разширяване)	Разработване и валидиране на поне една нова учебна единица (около 5 ECTS), интегрираща съдържанието на FuturEng	Първата вълна от учебни модули е официално въведена

Година / Фаза	Отговорности на университета (КПИ варират в зависимост от избрания път)	Очакван резултат
	Въвеждане на поне две микрокредита, съобразени с EQF/ECTS Включване на гостуващи експерти от индустрията в преподаването или съвместното оценяване на хибридни модули Разширяване на оценяването отвъд изпитите, за да включва проекти, казуси или прототипи	Микросертификатите са признати в различни държави Студентите се оценяват по приложени компетенции от Индустрия 5.0
От 2028 г. нататък (машабиране и консолидация)	Осигуряване на въвеждането на поне пет хибридни учебни единици в програмите за придобиване на академична степен Предлагане на микросертификати на външни учащи и професионалисти извън кръга на записаните студенти Улесняване на трансграничното признаване на кредити и мобилността за студенти, завършили хибридни курсове по FuturEng Провеждане на проучвания за проследяване на завършилите, за да се наблюдават резултатите в цифровите и зелените сектори	Широко институционално въвеждане на FuturEng Отваряне на пътища за учене през целия живот за професионалисти Осигурено трансгранично признаване Доказателства за прилагане на компетенции от Индустрия 5.0 от страна на завършилите

5 Заключение

Предложените пътеки демонстрират как съдържанието на FuturEng може да бъде интегрирано във висшето образование по начини, които са едновременно гъвкави и стабилни. Като разграничава малки промени в учебната програма, които позволяват бързо пилотно внедряване, от големи промени, които водят до валидирани учебни единици и микрокредити, пътната карта предоставя поетапен подход, който подкрепя иновациите, като същевременно зачита академичните стандарти.

Институциите играят централна роля в прилагането на този път. Те са отговорни за провеждането на пилотни дейности, актуализирането на съществуващите модули, валидирането на нови хибридни курсове и гарантирането, че микросертификатите се признават отвъд границите. Тази отговорност се простира отвъд преподаването и изисква ангажираността на екипи за осигуряване на качеството, външни рецензенти и национални органи, за да се гарантира достоверност и преносимост.

Участието на индустрията - чрез гостуващи лекции, съвместно разработени предизвикателства и съвместна оценка - гарантира, че учащите придобиват не само академични знания, но и практически умения, свързани с реалните нужди на работното място. Тази пряка връзка с работодателите подобрява пригодността за заетост на завършилите и укрепва доверието в рамката FuturEng.

Чрез комбиниране на пилотни проекти, валидирани модули, микрокредити и извънкласни възможности за учене институциите могат да предложат на учащите ясен път за развитие: от първоначално запознаване с компетенциите на Индустрия 5.0, през натрупващо се признаване, до напълно кредитирани учебни единици, вградени в програмите за придобиване на академична степен. Това създава устойчива екосистема, в която ученето остава преносимо, съобразено с нуждите на индустрията и непрекъснато актуализирано, за да отразява променящите се технологични и обществени изисквания.

Чрез този подход FuturEng подготвя бъдещите инженери на Европа да проектират и предоставят решения, които са не само технически напреднали, но и ориентирани към човека, отговорни към околната среда и устойчиви на бъдещи предизвикателства.

7 Източници:

Cedefop (2023) *Микрокредитация за учене през целия живот и заетост: европейски преглед*. Люксембург: Служба за публикации на Европейския съюз. Достъпно на: https://www.cedefop.europa.eu/files/5603_en.pdf (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

CIMEA (2022) *Микрокредит във висшето образование*. Рим: CIMEA. Достъпно на: https://www.cimea.it/Upload/Documenti/Micro-credentials%20in%20HE_1.pdf (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

EADTU (2021) *Осигуряване на качеството при кратките програми за обучение и микросертификатите в ЕПВО*. Европейска асоциация на университетите за дистанционно обучение. Достъпно на: https://e-slp.eadtu.eu/images/publications_and_outputs/D51_Recommendations_for_QA_and_accreditation_for_SLPs.pdf (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

eCampusOntario (2021) *Микросертификати: прозрения и възможности за Канада*. Налично на: https://openlibrary-repo.ecampusontario.ca/jspui/bitstream/123456789/1439/1/eCampusOntario039s-Micro-credential-Toolkit-1655731685_print.pdf (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

ENQA, ESU, EUA и EURASHE (2015) *Стандарти и насоки за осигуряване на качеството в европейското пространство за висше образование (ESG)*. Брюксел: ENQA. Достъпно на: <https://www.enqa.eu/esg-standards-and-guidelines-for-quality-assurance-in-the-european-higher-education-area> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

ETF – Европейска фондация за обучение (2023) *Микрокредита: Изграждане на доверие в нетрадиционното обучение*. Люксембург: Служба за публикации на Европейския съюз. Достъпно на: <https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2023-05/Micro-Credential%20Guidelines%20Final%20Delivery.pdf> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Консултативна група по ЕКР и Европейска комисия (2018) *Европейска рамка за квалификации (ЕКР)*. Люксембург: Служба за публикации на Европейския съюз.

Европейска комисия (2020) *Европейски подход към микрокредитите*. Люксембург: Служба за публикации на Европейския съюз. Достъпно на: <https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/european-approach-micro-credentials-higher-education-consultation-group-output-final-report.pdf> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Европейска комисия (2021а) *Индустрия 5.0: Към устойчива, ориентирана към човека и устойчива европейска индустрия*. Брюксел: Европейска комисия.

Европейска комисия (2021б) *Европейска програма за умения и зеления преход*. Брюксел: Европейска комисия.

Европейска комисия (2022) *Препоръка на Съвета относно европейски подход към микрокредитите за учене през целия живот и пригодност за заетост*. Официален вестник на Европейския съюз, С243, стр. 1–16. Достъпно на: <https://eur-lex.europa.eu> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Европейска комисия (2025) *Eurydice: Национални образователни системи*. Достъпно на: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/eurypedia> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Технологичен университет в Каунас (2025а) *Организация на обучението*. Достъпно на: <https://en.ktu.edu/studies/#documents> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

Технологичен университет в Каунас (2025б) *Качество и развитие на обучението*. Достъпно на: <https://en.ktu.edu/study-quality/#general-information> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

microCredX (2023) *Рамка за цифрова верификация и оперативна съвместимост за микрокредита*. Проект на Европейската комисия по програма „Еразъм+“. Достъпно на: <https://microcredx.microcredentials.eu/wp-content/uploads/sites/56/2023/11/MicroCredX-Implementation-Framework.pdf> (Посетен на: 23 ноември 2025 г.).

Nuffic (2022) *Възходът и признаването на микрокредитите*. Достъпно на: <https://www.nuffic.nl/sites/default/files/2022-03/The%20rise%20and%20recognition%20of%20micro-credentials.pdf> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

ОИСР (2020) *Дигитализация и зелен преход*. Париж: Издателство на ОИСР.

ОИСР (2021) *Микросертификати за учене през целия живот и заетост: Изграждане на доверие и признание в образователните системи*. Париж: Издателство на ОИСР. Достъпно на: https://www.oecd.org/en/publications/micro-credentials-for-lifelong-learning-and-employability_9c4b7b68-en.html (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

ОИСР (2023) *Перспективи за уменията през 2023 г.: Да дадем възможност на хората за бъдещето на труда*. Париж: Издателство на ОИСР. Достъпно на: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-skills-outlook-2023_27452f29-en.html (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

ProToGo–YERUN (2021) *Микрокредитация във висшето образование: Към обща рамка за Европа*. Мрежа на младите европейски изследователски университети. Достъпно на:

<https://yerun.eu/wp-content/uploads/2024/03/ProcToGo-YERUN-Guidelines-on-Micro-credentials.pdf> (Посетено на: 23 ноември 2025 г.).

QAA (2018) *Рамки за квалификации във висшето образование и спецификации на програмите*. Глостър: QAA.

Световен икономически форум (2022) *Умения в областта на цифровите технологии и устойчивото развитие за работната сила на бъдещето*. Женева: СИФ.

FUTURENG

Shaping the Engineers of Tomorrow

Project number: 2023-1-RO01-KA220-HED-000155387

 <https://www.futureng.projectsgallery.eu>



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



GEORGE EMIL PALADE
UNIVERSITY OF MEDICINE,
PHARMACY, SCIENCE, AND
TECHNOLOGY OF TARGU MURES



ACTA
FOUNDATION



EdITC



FH JOANNEUM
University of Applied Sciences



kauno
technologijos
universitetas



Driving Excellence & Innovation