

Инженерно образование за нуждите на споделената икономика – управление и бизнес модели на софтуерни проекти с отворен код

Engineering Education for the ‘Sharing Economy’ – Open Source Management & Business Models

д-р Христиан Даскалов
Стопански факултет
Технически университет - София
София, България
director@studenthouse.bg

Hristian Daskalov, PhD
Faculty of Management
Technical University - Sofia
Sofia, Bulgaria
director@studenthouse.bg

ас. Габриела Пенева
Стопански факултет
Технически университет - София
София, България
gabriela_peneva@tu-sofia.bg

Assist. Prof. Gabriela Peneva
Faculty of Management
Technical University - Sofia
Sofia, Bulgaria
gabriela_peneva@tu-sofia.bg

доц. д-р Наталия Колева
Стопански факултет
Технически университет - София
София, България
nkoleva@tu-sofia.bg

Assoc. Prof. Nataliya Koleva, PhD
Faculty of Management
Technical University - Sofia
Sofia, Bulgaria
nkoleva@tu-sofia.bg

Abstract – The case study report explores the innovative master’s course in open source project management (OSPM). Its main aim is to analyze this educational initiative, coming out of the Technical University of Sofia, organized around the subject of the ongoing transformation of modern-day economy from ‘closed’ towards ‘open’ production models. The report presents the curriculum design of the pilot course, as well as the main topics concerned, among which: Strategic Planning, Transformational Leadership & Transformational Project Management, Knowledge Management in a Distributed Environment, Innovative Educational Models & Best Practices in an Industrial Environment, Open Educational Models & Products (AI, Blockchain, Robotics), Impact Investment, etc.

Keywords - Organizational Change, Change Management, Stakeholder Relationship Management, Open Education, EdTech, Design Thinking, Theory of Change

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Дисциплината „Управление и бизнес модели на софтуерни проекти с отворен код“ от специалност "Анализ на големи масиви и потоци данни", образователно-квалификационна степен "Магистър", преподавана в катедра "Информатика" на Факултета по приложна математика и информатика към Технически университет – София, е пилотна образователна инициатива, целяща да надгради инженерното образование за нуждите на т.нар. „Споделена икономика“ (Sharing Economy) в която ефективното управление на проекти, базирани на принципите на отворения код, както и устойчивото развитие на отворени бизнес модели около производните им споделени технологични продукти, се превръщат в незаобиколими условия за стратегическата трансформация на множество технологични компании и индустриални производства.

Научният доклад се фокусира върху представянето на основните аспекти на пилотното издание на курса, в т.ч. организацията на обучението (цели, преподаване и учене), учебното съдържание на дисциплината (формиране и дизайн) и представя на вниманието на по-широката академична общност основни заключения на

преподавателския колектив, свързани с възприятията на студентите по отношение на изучаваните теми и тяхната значимост. Представен е модел за развитие на сходни мултидисциплинарни дисциплини с иновативен, комплексен характер на изучаваната проблематика.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО

A. Цел на обучението

„Управление и бизнес модели на софтуерни проекти с отворен код“ е избираем фундаментален учебен курс от магистърската програма на специалност „Анализ на големи масиви и потоци данни“. Дисциплината запознава студентите с основните бизнес модели, методи и механизми, познаването на които е задължително условие за управлението на технологични проекти и в частност – такива с отворен код, в организациите от сферата на производството и услугите, при внедряването на технологични, продуктови и управленски иновации, научно-изследователската и развойна дейност и др.

Целта на учебната дисциплина е студентите да изучат и да могат да прилагат основните методи и механизми с помощта на които мениджърът на проекта е в състояние да дефинира конкретната цел на отделния проект и произхождащата от нея стратегия за осъществяването му, да знае как да представи и обоснове иновативния проект, както и да мотивира ръководството за неговото осъществяване по алтернативен „отворен“ модел, да планира във времето и да разпределя работата за осъществяване на проекта сред нехомогенна общност от заинтересовани страни, да подбира и планира необходимите „споделени“ ресурси (човешки, финансови, техника и др.), да оптимизира използването им по отворения проект и свързания с него бизнес модел, да контролира и актуализира „в движение“ изпълнението на дистрибутираната инициатива.

B. Преподаване и учене

За ефективно включване в обучителния процес (табл.1), на студентите са необходими базови знания в

областта на основите на управлението, индустриалния и производствен инженеринг, количествените методи в икономиката, статистиката, информатиката и др. Лекциите се провеждат с помощта на софтуерни продукти за видео-конферентна връзка в условията на ограничения от епидемичен характер. На студентите се представят онлайн структурата на лекцията, най-съществените определения, таблици, фигури, графики и формули по темите на курса. Формите на сътрудничество между студентите и преподавателския екип по дисциплината включват още: консултации в приемните часове на преподавателите; обмен на обучителни материали посредством платформата "Github" [1]; съвместна работа по научни и научно-приложни задачи и участие в научни конференции.

ТАБЛИЦА I. ХОРАРИУМ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

№	Заглавие на таблична колона		
	Вид на занятията	Семестър	Хорариум ^a
1.	Лекции	II	30
2.	Лабораторни упражнения		15
3.	Самоподготовка		45

^a. Часове за семестъра

При формиране на крайната оценка на студентите, чийто профил не се ограничава само до софтуерни специалисти, се вземат предвид: резултатите от проведен онлайн изпит в края на учебния семестър; самоподготовката и участието на студентите в хода на обучението – отчитат се посредством показаните резултати при решаваните примери и конкретни проблеми през семестъра; резултатите от разработените курсови проекти и тяхното презентирание. Оценяването на писмените работи е съобразно степента на овладяване на учебния материал. Изпитът в края на семестъра се провежда според изискванията на ТУ-София за проверка и оценка на знанията на студентите. Тестът съдържа три групи въпроси: с положителен / отрицателен отговор; с по няколко възможни отговора; отворени въпроси, свързани с решаването на конкретна задача или казус и аналитични коментари по същите.

В. Лабораторни упражнения

В рамките на семестъра по дисциплината се разработва курсов проект по предварително задание за всеки студент с цел практическото осмисляне и приложение на теоретичните постановки и представения конкретен инструментариум, използван при планирането и контрола на проекта. Студентите предварително изучават теоретичната част и се подготвят за упражненията посредством разработването на курсовите проекти, които представят и обсъждат съвместно по време на занятията в семинарна среда.

- *Критични фактори за успех. Оценка на технологичен проект;*
- *Лидерски и екипен стил при управление на проекти с отворен код;*
- *Софтуерни продукти с отворен код, използвани в управлението на проекти;*



- *IT продукти с отворен код, използвани в образованието;*
- *Методи и техники за управление на заинтересованите;*
- *Agile Software Development. Scrum;*
- *Lean Software Development. Lean Six Sigma;*
- *Отворени иновации и бизнес модели;*
- *Отворени блокчейн технологии и проекти;*
- *Изследване на успешни проектни и бизнес казуси от българската практика;*
- *Open Source отвъд Software.*
- *Етични аспекти на отворената и затворена организация на технологичната продукция.*

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА

Доколкото организацията на обучението по дисциплината не се отличава от най-разпространените добри практики и утвърдените принципи на преподаване в университетска (дистанционна) среда, именно начинът на формиране на учебното съдържание и модулният дизайн на дисциплината са факторите, които дефинират нейния иновативен характер. Същите биха могли да се заимстват при разработването на мултидисциплинарни дисциплини с иновативен комплексен характер на изучаваната проблематика в други сфери на инженерните науки и икономическия живот.

А. Формиране на учебното съдържание

През последното десетилетие се наблюдава нарастващо индустриално приложение на проектите от сферата на информационните технологии, базирани на отворен код (open source) – от разработването на системен и приложен софтуер до производството на хардуер. Днес отвореният код е в основата на някои от най-успешните операционни системи, уеб сървъри, уеб браузъри, системи за управление на съдържание, бази данни и редица компютърни компоненти. Нарастващият технологичен интерес и приложение, обаче, изпреварват значително изучаването на специфичните организационни аспекти на модела на отворения код и свързаните с него бизнес модели за монетизация, характеризиращи се със значителни отлики от класическите управленски и предприемачески подходи.

С оглед на актуалността на темата и значимостта на прободатиката, решението да се стартира подобна пилотна дисциплина може да се окаже като логично и очаквано, но начинът на формиране на учебното съдържание – на база на набор от анализирани критични области на въздействие е това, което прави начинанието иновативно. Курсът бе предхожден от дълбочинно изследване, проведено в рамките на работата по по-широк дисертационен труд, защитен в Стопански факултет на ТУ – София, чиято цел бе като се проучи съществуващата теория и практика да се изведат и анализират – откъм взаимовръзки и степен на значимост, критичните фактори за успех (КФУ) при технологични разработки със споделена интелектуална собственост. Изследователската методология, формираща набора от КФУ около който се организира учебното съдържание, респективно учебния процес, е представена на фиг. 1.

Фиг. 1. Модел за извеждане на КФУ за формиране на уч. съдържание.

При определянето на КФУ е използвана авторова дефиниция за критичните фактори за успех като за онзи ограничен кръг от области на управленска намеса в които ако бъдат постигнати съответните резултати чрез приоритизиране на ресурси и орг. внимание може да се очаква успешно представяне по цялостния проект / бизнес модел - ключови моменти от организационен и технологичен характер, чието безпроблемно протичане опосредства проектен и бизнес успех в оперативен план.

Систематизирани по ключови управленски процеси, свързани с управлението на отношенията със заинтересованите страни, тези фактори включват:

1) Идентифициране на заинтересованите:

a) *Контекстуално управление:* Преглед и анализ на съществуващите проекти; Изграждане на устойчива коалиция; Изграждане на устойчива коалиция; Оценка на финансовите нужди и източници.

b) *Обследване на заинтересованите;*

c) *Open Source отвъд IT:* Основни положения; Блокчейн технологии и проекти.

2) Планиране управлението на заинтересованите:

a) *Стратегия за ангажиране на заинтересованите:* Проблемно-ориентирано проектно начало; Изчистена и резонираща проектна мисия; Възлагане на отговорности; Стабилност чрез привличане към общността;

b) *Отчитане на цялостния продуктов жизнен цикъл:* Поглед върху всички области на системната разработка; Планиране и дизайн преди инициране; Отчитане на социо-техническата еволюция на проекта; Потребителско опосредстване и подкрепа, клиентска поддръжка;

c) *Технологична съгласуваност:* Отчитане на технологичните ограничения; Равновесие между техническото ниво на проекта и участниците; Развитие на обкръжаващата екосистема; Развитие чрез модулна организация на работата;

3) Управление на участието на заинтересованите:

a) *Изграждане на общност:* Подхранване на общностната идентичност; Менторство и подкрепа в

общността; Провеждане на общностни събития; Възможности за развитие;

b) *Стратегически управленски подход:*

Посвещаване на проектната стратегия; Модел за управление и вземане на решения; Прилагане на доказани проектни практики; Проактивна мрежова стратегия;

c) *Техническо управление, насърчаващо участието:* Динамично развитие на нови версии; Управление на комплексността; Формализирано управление на изискванията и приносите; Систематичност на заявките за отстраняване на проблеми;

4) Контрол по управлението на заинтересованите:

a) *Превенция на конфликти от тех. характер:* Прилагане на лицензионни споразумения; Качествено-ориентиран развоен процес; Отворени срещи по техническото управление;

b) *Оценка и оптимизация на представянето.*

Б. Модулен дизайн на дисциплината

Докато формирането на учебното съдържание е подчинено на нуждата от обхващане и по-добро разбиране на многообразието от критични за успеха на проектите с отворен код фактори и тяхното задълбочено изучаване, то модулният дизайн на дисциплината, който е внедрен, има пряко отношение към нуждата от по-успешно адресиране на констатираната от преподавателския колектив необходимост от по-задълбочено изучаване на управленската същност на проектите с отворен код в условия в които по-голяма част от научната и специализирана литература разглеждат единствено технологичните аспекти на тези проекти - какви продуктови технологии се разработват, какви са производствените процеси, средства и т.н.

На въпросите от технологичен характер е подчинен вторият модул на курса, но за разлика от него чрез първия (въвеждащ) и третия (бизнес-ориентиран) модули са адресирани недостатъците, произтичащи от това, че за управленските и бизнес процеси не се пише така активно, както за развойните. Тези дефицити в изучаваната проблематика са свързани най-вече с остарелите възприятия за модела на отворения код като за контрапункт на йерархичната организация на корпоративните технологични проекти. Въпреки че подобни ярки разделителни линии не съществуват в съвременната среда, натрупванията във времето са довели до неглижиране на процесния / системен подход и до недостиг на експертиза по онези организационни и предприемачески въпроси, свързани с управлението на проектите с отворен код.

Всеки от трите модула на дисциплината е представен накратко по-долу в статията, наред с лекциите по ред на разглеждането им в рамките на курса и ключовото съдържание, изведено според идентифицираните КФУ. Следва да се отбележи, че в една лекция се адресират повече от един КФУ, обвързани с различни управленски групи – процеси (процеси по инициране, планиране, изпълнение и контрол).

1) Основи на управлението на проекти:

а) Въведение в дисциплината: Отворен код. Принципи. Практики и тенденции. Ключови проекти. Значимост; Теория за критичните фактори за успех. Управление чрез критичните фактори. Фактори за успех при управлението на проекти с отворен код;

б) Въведение в Управлението на проекти (УПр): Що е УПр? Основни понятия и определения. Проектът като обект на мениджмънта. Видове проекти; УПр и другите науки. “Триъгълникът” на УПр. Фактори, влияещи на УПр.; Развитие на проекта. Жизнен цикъл на проекта. Фази на жизнения цикъл на проекта;

с) Процеси, осъществявани през жизнения цикъл на проекта: Процеси, свързани с инициерирането и дефинирането на проекта; Процеси по планиране на проекта; Процеси по изпълнението на проекта; Процеси по мониторинг и контрол на проекта; Процеси по приключването на проекта;

д) Функционални направления в УПр.: Интегрирано управление на проекта; Управление на обхвата на проекта; Управление на проекта във времето; Управление на разходите по проекта; Управление на качеството; Управление на екипа на проекта; Управление на комуникациите; Управление на риска; Управление на доставките;

е) Управление на заинтересованите страни: Идентифициране на заинтересованите страни; Планиране на управлението на заинтересованите страни; Управление на участието на заинтересованите страни; Контрол по управлението на заинтересованите;

2) Специфика при управлението на софтуерни проекти с отворен код:

а) Изграждане и управление на дистрибутиран екип: Крос-функционални екипи. Големи или малки екипи? Разпределени или съсредоточени географски? Agile стил на ръководене; Роли и функции на екипа;

б) Лидерство в проектната общност: Лидерството и конвенционалните подходи за УПр.; Ефект на лидерството върху скоростта на разработка и качеството; Стил на ръководене;

с) Agile Project Management: Същност и значение. Agile-манифест. Принципи на Agile-манифеста. Agile разработване на софтуер; Agile практики и инструменти; Аутсорсинг при Agile;

д) Scrum & Extreme Programming методологии за упр. на софтуерни проекти: Същност. Предимства и недостатъци. Управление на непрекъснато променящите се изисквания на клиентите; Изисквания. Product Backlog. Sprint. Sprint Kanban. Рентабилност на разходите; Scrum-екип. Scrum Master. Роли в екипа. Scrum-срещи. Заинтересовани страни; В какви случаи да използваме XP? Инструменти и темплейти, използвани в XP; Определяне на обхвата на следващата фаза. Планиране, изпълнение и контрол на следващата фаза. Приключване на проекта;

е) Lean Project Management: Същност. Предимства и недостатъци. Модел на жизнения цикъл; Инструменти и темплейти, използвани в Lean Project Management; Six Sigma.

3) Бизнес развитие по отворен модел:

а) Бизнес предимства на продуктите с отворения код: Основни положения; Отворени иновации;

б) Отворени бизнес модели: Основни положения; Business Model Canvas; Business Value Canvas;

с) Open Source откъд IT: Основни положения; Блокчейн технологии и проекти.

В заключение, в рамките на всяка от темите по трите модула на дисциплината бе анализирано влиянието на критичните фактори / области на въздействие върху избрани технологични проекти (казуси) с потенциал за трансформационен ефект. Това има отношение както към по-доброто разбиране на тематиката на курса, така и към последващото приложение на основните научно-изследователски приноси по въпросите на изследването на КФУ чрез които може да бъдат надградени постигнатите резултати, в т.ч. съществува възможност за създаване на т.нар. „OSSM³⁴“ (open source stakeholder management maturity model) за определяне на оптимални намеси по критични области и оптимални методи и техники по процеси на управление, съобразно спецификите на индивидуалните (бизнес) проекти.

В. Алтернативни учебни програми

При разработването и организацията на учебното съдържание, в т.ч. при формирането на библиографията по дисциплината [2] [3] [4] бе проведен анализ на възможностите за прилагане на добри практики, заимствани от утвърдени учебни програми, свързани с изучаваната тема. Проучването показва, че подобни курсове се предлагат изключително ограничено, най-вече в рамките на програми за подготовка на софтуерни специалисти, но не и сред по-широк кръг от програми за подготовка на проектни и бизнес мениджъри.

Само един сходен курс бе идентифициран в системата на продължаващото обучение у нас, предлаган от учебен център „Теза“. Курсът разглежда единствено технологичните / развойни аспекти на проектите с отворен код, не прилага широко-обхванат модул на дизайн и не е базиран на рамка от критичните области на интервенция. Основните теми по курса включват: *Определяне на потребителските изисквания; Планиране на интервалите за публикуване на софтуер; Осъществяване на малки междинни версии; Разработка на итеративен принцип; Планиране на итерациите; Определяне на скоростта за разработка и прогнозиране на сроковете за изработка; Комуникация между членовете в екипа; Реализация на опростен дизайн в софтуерните решения; Използване на метафори и конвенции за именуване; Обектно-ориентирано моделиране с карти за класовете; Реализация на малки експериментални прототипи; Стратегия за добавяне на нова функционалност в продукта; Преработка на съществуващ код; Подходи за комуникация с клиентите; Стандарти за създаване на код и документация; Тестово базирана разработка и модулно тестване; Програмиране по двойки; Стратегия за интеграция в общо хранилище; Честота на интеграцията и работа със системи за контрол на версиите; Организация на интеграцията и общо притежание на кода; Отстраняване на дефекти преди добавяне на нова функционалност; Тестове за приемане на разработката от клиента; Работа с облачната система GitHub; Организиране на GitHub профил.* [5]

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обратната връзка на студентите по отношение на изучаваните теми и тяхната значимост все още е в процес на анализ, съобразно който предстои надграждане на пилотния курс и паралелното му модифициране като „масов отворен онлайн курс“ (МООС) със свободен достъп. Безспорната актуалност на учебно съдържание и иновативният му дизайн, проучен в рамките на научния доклад, предполагат висок интерес и ангажираност към дисциплината както сред студентите на ТУ-София, така и в глобален план.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] <https://github.com/OpenSourceUniversity/OSPM>
- [2] Andreev, O. Project management. Softtrade, 2016.
- [3] Daskalov H. Academia 4.0 – University on the Blockchain. KS Omniscryptum Publishing, 2020. ISBN 978-6139814640.
- [4] Information Technology and Open Source: Applications for Education, Innovation, and Sustainability. Revised Selected Papers. Springer, 2014. ISBN 978-3-642-54337-1.
- [5] <https://teza.bg/kurs-po-razrabotka-na-proekti-s-otvore/>