(cc) BY

Конягина Мария Николаевна
д-р экон. наук, профессор, заведующая кафедрой
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет»
г. Санкт-Петербург

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ ДЛЯ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ СУДОСТРОЕНИЯ

Аннотация*: статья посвящена внедрению в инженерное образование дисциплины «Технико-экономическое обоснование проекта». Преподавание этой дисциплины для неэкономических профилей и специальностей было отменено около четверти века назад во многих вузах. В настоящее время пришло осознание необходимости экономических расчетов в инженерных разработках для подтверждения их целесообразности. Актуальность темы определяется потребностью коммерциализации отечественных разработок, стимулирования импортозамещения, а также повышения конкурентоспособности отечественной продукции. Стратегической целью внедрения дисциплины является развитие университетского образования для отечественного судостроения и кораблестроения, включая авиадвигателестроение, ракетостроение, энергетику. При этом результаты проекта реплицируемы на другие технические вузы. Среди задач, решаемых в рамках преподавания дисциплины, становятся обеспечение университета методическим материалом и материально-технической базой для ее изучения, повышение профессиональной востребованности выпускников технических вузов и их подготовленность к профессиональной деятельности в условиях новых реалий, а также создание системы реализации образовательных программ совместно с индустриальными партнерами.*

Ключевые слова*: высшее образование, инженерное образование, опережающее развитие, технико-экономическое обоснование, университет.*

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Введение

В 2021 году в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете (СПбГМТУ) в учебные планы введена дисциплина «Технико-экономическое обоснование проектов» основных образовательных программ бакалавриата и специалитета технических направлений в области судостроения, кораблестроения и их инфраструктуры. Она разработана преподавателями инженерно-экономического факультета СПбГМТУ и там же апробирована. Причиной внедрения этой дисциплины стала работа в условиях, требующих повышения степени профессиональной востребованности выпускников вузов и их готовности к профессиональной деятельности, учитывая действия новых социально-экономических тенденций, а также поэтапное создание системы реализации образовательных программ совместно с индустриальными партнерами в процессе непрерывного образования.

Стратегической целью проекта как части развития университета стало внесение вклада в обеспечение опережающего развития СПбГМТУ в области подготовки кадров для кораблестроения и других отраслей ОПК, включая авиадвигателестроение, ракетостроение, энергетику. При этом результаты проекта реплицируемы на другие технические вузы.

Работа направлена на решение ряда конкретных проблем: создание обеспеченной методическим материалом и материально-технической базой дисциплины, реально повышающей степень профессиональной востребованности выпускников технических вузов и их подготовленность к профессиональной деятельности в условиях новых социально-экономических реалий, а также создание системы реализации образовательных программ совместно с индустриальными партнерами.

Вклад отечественных преподавателей в развитие подходов технико-экономического обоснования немалый. Так сегодня есть несколько учебно-методических пособий и книг, посвященных этой важной теме: инновационным проектам [11; 12], открытию нового бизнеса [2], в строительстве и ремонте [10], а также ТЭО в дипломных проектах и ВКР [5; 8; 9]. Немало научных работ посвящено

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

экономическому обоснованию «зеленых» технологий [1; 7], в отопительных системах [6], добыче углеводородов [3] и пр. Охват сфер применения ТЭО очень велик.

Чтоб реализовать методологию технико-экономического обоснования в учебном процессе необходимо создать соответствующую материально-техническую базу. Поэтому в университете для достижения поставленной цели и решения обозначенных задач:

– создана организационно-методическая база и находится в процессе формирования материальная база образовательного процесса, обеспечивающая технико-экономические расчеты для обоснования проектов;

– обеспечены этапы технико-экономического обоснования, бизнес-планирования, прогнозирования и продвижения на рынок проектов в рамках полноценной системы реализации образовательных программ совместно с индустриальными партнерами;

– создана и внедрена система трудоустройства и сопровождения выпускников.

В реализации проекта СПбГМТУ помогают:

Во-первых, промышленные предприятия-партнеры и научно-исследовательские организации Северо-Запада, в том числе АО «Адмиралтейские верфи», ПАО «Северная верфь», АО «Машиностроение Северной верфи», АО «Балтийский завод», АО «Средне-невский судостроительный завод», АО «ПО «Севмаш», АО «Компенсатор», ПАО «Кировский завод», АО «КировЭнергоМаш», АО «ЦКБ МТ «Рубин», АО «ЦМКБ «Алмаз», ПАО «Невское ПКБ», АО «Центр технологии судостроения и судоремонта», АО «51 ЦКТИС», ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

Во-вторых, банки страховые и лизинговые компании: ПАО «Сбербанк России», ПАО «Банк Санкт-Петербург», АКБ «РОСБАНК», ПАО «Банк «Открытие», АКБ «Банк «Александровский», ПАО «ВТБ», ПАО «Промсвязьбанк»,·СК «Альфа Страхование», «РЕСО-Гарантия», «СОГАЗ», «Ренессанс Страхование», АО «Сбербанк-лизинг» и др.;

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

В-третьих, такие предприятия малого и среднего бизнеса, как ООО ГК «ЕТС», АО «Кентек», АО «Лазерные системы», ООО «ЭЛЕТЭК системс» и др.

Целью преподавания учебной дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектов» сегодня становится повышение эффективности подготовки и трудоустройства инженерных кадров для промышленности посредством создания системы интеграции индустриальных партнеров в процессы формирования, сопровождения и реализации образовательных программ, в рамках которых формируются актуальные и востребованные компетенции.

В процессе обучения решаются следующие задачи:

– сформировать у студентов технических направлений знаний основного понятийного аппарата, необходимого для технико-экономического обоснования (ТЭО) проектов, а также их устного и письменного представления для участия в конкурсах, тендерах, борьбе за заказчика,

– научить или закрепить у них умения работать как в одиночку, так и в команде, объективно оценивать собственный и чужой результат работы,

– выработать у обучающихся навыки расчетов основных технико-экономических показателей и их интерпретации для описания проекта,

– научить владеть программным обеспечением для расчетов в рамках ТЭО и эффективного взаимодействия в рамках творческих проектов,

– развить навыки владения более широким спектром программных продуктов для реализации поставленной цели, эффективного представления проекта и выполнения заранее установленных правил,

– развить у студентов навыки использования шаблонов для удовлетворения стандартов представления проектов и одновременно креативность по созданию и творческому оформлению проекта как продукта.

Дисциплина «Технико-экономическое обоснование проектов» основана на принципах, которые учитываются при оценке результата применения полученных знаний:

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– комплексный подход, предполагающий междисциплинарный анализ проектов, элементы которых рассматриваются в контексте полного цикла его развития;

– креативность – на каждом этапе работы реализуется творческий подход, что позволяет добиваться результата, отличного от конкурентов;

– объективность – оценка промежуточных и окончательных результатов проектов проводится по строго обозначенным критериям;

– Обоснованность решений означает, что исполнитель проекта (руководитель рабочей группы) установил все необходимые для правильного вывода и принятия решения условия и обстоятельства, подтвердил их соответствующими доводами и расчетами;

– принцип эффективности предполагает, что любая система управления требует расходов, которые всегда должны стремиться к обоснованному минимуму и покрываться в случае коммерческого судостроения теми или иными доходами, в случае некоммерческого проекта – достижением цели, имеющей большее значение, нежели потери от полной его реализации;

– альтернативность. Так как неотъемлемыми условиями современной жизни стали концентрация риска и неопределенности, необходимо использовать многовариантные подходы к оценке ситуации (при разработке бизнес-планов, а также при оперативном финансовом управлении);

– оптимизация основных финансовых показателей. Принятие каждого решения – управленческого, технического и технологического, – может привести к противоположным эффектам на проект. Следует определить критерии оптимальности финансовых показателей проекта и ориентироваться на них при проектировании.

Целевой аудиторией являются студенты 4 и 5 курсов основных образовательных программ бакалавриата и специалитета, соответственно, технических направлений в области судостроения, кораблестроения и их инфраструктуры. Методические разработки дисциплины имеют широкий формат применения во

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

многих технических направлениях, а также потенциально для сопутствующих нетехнических специальностей.

Методология и организация изучения дисциплины

Особое место при обучении дисциплине отводится освоению студентом практических аспектов ТЭО проектов. Именно поэтому в учебном плане (УП) не предусмотрены лекции. Одновременно доступные электронные библиотечные системы содержат некоторые материалы, которые могут помочь в освоении терминологии дисциплины, основных направлений развития теории ТЭО. Для этого в УП отведено 30 часов самостоятельной работы.

На практических занятиях, которым в учебном плане отведено 36 часов, студенты осваивают методики и алгоритмы ТЭО проекта, экономическую оценку и основные экономические показатели, а также реализуют эти расчеты для основных типов проектов в судостроении. Таким образом студент не просто в течение 36 часов просчитывает несколько вариантов проектов для судна, но и готовит практическую часть своей выпускной квалификационной работы, обоснованную и просчитанную в соответствии с современными требованиями судостроения.

Результаты изучения дисциплины

После изучения дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектов» студент:

– *знает* основную терминологию учебной дисциплины и источники релевантной информации, содержащие эти термины; методологию и методы обоснования решений в профессиональной деятельности с учетом экономических, финансовых, экологических, социальных и других ограничений; современные средства и технологии с учетом последствий их использования в профессиональной сфере; способы и методы оценки эффективности возможных результатов профессиональной деятельности с учетом экономических, финансовых, экологических, социальных и других ограничений;

– *умеет* правильно и вовремя применять понятия в рамках профессионального языка дисциплины, формулировать определения понятий, эффективно распределять обязанности в рабочей группе, может рассчитать основные показатели

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

для ТЭО проекта, использовав как отечественное, так и зарубежное программное обеспечение, оценить результат труда – своего и чужого; использовать на практике алгоритмы принятия решений в профессиональной деятельности с учетом экономических, финансовых, экологических, социальных и других ограничений; систематизировать и выбирать средства и технологии с учетом последствий их использования в профессиональной деятельности; определять технико-экономическую эффективность результатов профессиональной деятельности;

– *владеет* технологией составления документации и отчета в рамках технико-экономического обоснования проекта, средствами коммуникаций для эффективного общения в рамках работы в малой группе; инструментами принятия технико-экономических решений в профессиональной деятельности на основе экономических, финансовых, экологических, социальных и других ограничений; средствами и технологиями расчетов для принятия практических решений с учетом их последствий в профессиональной деятельности; расчетно-аналитическим инструментарием оценки эффективности результатов профессиональной деятельности.

Дополнительные преимущества, которые помогает достичь учебная дисциплина: студенты осваивают непривычный для инженеров способ мышления, учитывающий экономическую целесообразность и конкуренцию на рынке, учатся пунктуальности, креативности, т. к. это часть основ предмета. Студенты не столько думают, что они погружены в учебный процесс, но воспринимают его как полезную часть подготовки своей выпускной квалификационной работы, а также работу, результаты которой позволят претендовать на интересные и высокооплачиваемые рабочие места в судостроительных компаниях.

Обсуждение

Рабочая программа дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектов» основных образовательных программ бакалавриата и специалитета технических направлений в области судостроения, кораблестроения и их инфраструктуры не является абсолютно новой идеей. Однако в течение нескольких десятилетий дисциплина не преподавалась. Сегодня она снова востребована и

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

должна реализовываться на современном уровне с учетом потребности судостроительного рынка, его инфраструктуры и запросов работодателей. Введенная в 2021 году в учебные планы технических направлений и специальностей СПбГМТУ дисциплина сфокусирована на применении программного обеспечения для расчетов и представления результатов проектирования, электронных коммуникационных средств связи с научным руководителем и возможными соавторами в случае участия дипломного проекта (ВКР) в программе бизнес-акселератора, что стало чрезвычайно актуально в период пандемии COVID-19 и теперь оправдывает себя в условиях реализации проектов, когда авторы находятся в разных городах и даже могут учиться в разных вузах. Методы преподавания дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектов» могут быть реализованы на базе большинства дистанционных образовательных ресурсов. Она имеет потенциал развития как на безвозмездной основе, так и для коммерциализации, например в рамках повышения квалификации и переподготовки работников технических специальностей в судостроении. Перспективным направлением развития дисциплины является ее интеграция с проектом бизнес-акселератора в рамках учебно-научной лаборатории, над открытием которой кафедра экономики судостроительной промышленности СПбГМТУ ведет работу (см. таблицу).

Таблица

Сравнение перспектив развития дисциплины как самостоятельного проекта и в качестве части проекта бизнес-акселератора

Критерий сравнения	*ТЭО – часть ВКР*	*ТЭО – часть проекта бизнес-акселератора*	*Эффект от внедрения дисциплины как части бизнес-акселератора*
А	1	2	3
Кто разрабатывает?	Студент – автор ВКР	Мини-группа студентов – участников бизнес-проекта	Разработка ВКР в качестве конкурентного проекта, готового к реализации на практике и обеспечивающего работой сразу несколько выпускников
Как разрабатывают?	Полностью разрабатывает самостоятельно	У каждого студента в проекте есть авторская часть, вместе представляющая	Экономия времени, контроль ошибок, скорость реализации проекта выше, быстрее

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Критерий сравнения	*ТЭО – часть ВКР*	*ТЭО – часть проекта бизнес-акселератора*	*Эффект от внедрения дисциплины как части бизнес-акселератора*
А	1	2	3
		готовый бизнес-проект и одновременно ВКР	выбирают и осваивают удобное ПО
В каком пространстве и режиме организуется работа?	В учебно-научной лаборатории и дома, а также с применением коммуникационных платформ для общения с научным руководителем	В учебно-научной лаборатории и дома, а также с применением коммуникационных платформ для общения с научным руководителем и индустриальными партнерами	Находясь в условиях доступности одновременно живого и удаленного общения, студенты, преподаватели и работодатели чувствуют живое общение, могут оперативно обмениваться мнениями, своевременно корректировать изменения проекта. Возможность проверки данных партнером по проекту, повышение его точности
Кто оценивает?	Преподаватель-научный руководитель, Государственная аттестационная комиссия	Преподаватель-научный руководитель, индустриальные партнеры – рецензенты, Государственная аттестационная комиссия	Учатся выгодно представить работу и проект, конкурировать за заказ и рабочее месть, анализировать свои ошибки и объективно оценивать работы, разрабатывать согласованные действия и вырабатывать коллективные решения

Заключение

Сегодня дисциплина «Технико-экономическое обоснование проектов» имеет довольно реалистичный потенциал реализации на новом качественном уровне: на базе организуемой учебно-научной лаборатории, с применением специального программного обеспечения. Рабочая программа дисциплины содержит информацию по всем требованиям к современному учебно-методическому обеспечению: в ней предусмотрены основные темы учебной дисциплины, выделено достаточное количество часов на их изучение, представлен полный спектр примеров фонда оценочных средств, решение которых способствует формированию соответствующей части выпускной квалификационной работы студентов.

Важно, что как сама учебно-методическая разработка – рабочая программа дисциплины и сама учебная дисциплина имеют хороший потенциал для тиражирования: например, применение в работе с предпринимательскими структурами

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

в рамках интеграции с индустриальными партнерами, при повышении квалификации или в качестве коммерческого предложения для центров профессиональных компетенций и курсов повышения квалификаций с целью формирования новых профессиональных навыков у сотрудников. Также у дисциплины есть хорошие шансы быть реплицируем на другие технические вузы. В силу отсутствия учебной литературы по учебному предмету «Технико-экономическое обоснование проекта» (по техническим специальностям) в электронных библиотечных системах крупных издательств можно заключить, что практика ее глубокого внедрения пока отсутствует в России. В настоящее время дисциплина внедряется в СПбГМТУ при работе со студентами бакалавриата и специалитета технических факультетов. Одновременно она может реализовываться в любом высшем учебном заведении и быть адаптированным даже для программ СПО в рамках непосредственно образовательного процесса, либо в рамках дополнительных мероприятий и семинаров.

Рабочая программа дисциплины «Технико-экономическое обоснование проектов» основных образовательных программ бакалавриата и специалитета технических направлений в области судостроения, кораблестроения и их инфраструктуры позволяет продемонстрировать творческий инновационный подход к обучению не только в рамках формирования так называемой практической части ВКР, но и создать коммерческий проект, рассчитать его стоимость и представить на суд не только Государственной аттестационной комиссии, но и крупных заказчиков, жюри конкурсов и организаторов тендеров. Проект дисциплины «нацелен на активизацию познавательной деятельности студентов, преподавателей, развитие взаимодействия двух сторон образовательного процесса, на совершенствование коллективных взаимоотношений и приобретение незаменимых навыков работы в команде преподавателей и студентов» [4], включая все доступные форматы общения и использование программного обеспечения.

Список литературы

1. Абсалямов Д.Р. Технико-экономическое обоснование использования возобновляемых источников энергии для электроснабжения специальных

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

технических систем / Д.Р. Абсалямов, А.Н. Степенко, Р.Р. Хальметов // Военный инженер. – 2021. – №1(19). – С. 3–10. – EDN BOLHUG.

2. Борисова Н.И. Технико-экономическое обоснование открытия предприятия (организации) / Н.И. Борисова, А.В. Борисов; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – 127 с. – ISBN 978-5-9948-3977-5. – EDN QBVQAK.

3. Вотинова А.О. Разработка рекомендаций по повышению эффективности разработки нефтяного месторождения Пермского края и их технико-экономическое обоснование // Московский экономический журнал. – 2020. – №12. – С. 4. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10876. – EDN VVJRKS.

4. Вылкова Е.С. Соцопрос в рамках нового метода обучения «вариативное игровое решение трудных учебно-образовательных задач» (виртуоз) // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2016. – №4. – С. 21–30. – EDN VURALZ.

5. Галиев Р.Р. Технико-экономическое обоснование проектных решений в ВКР: Электронный учебный курс. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2019. – 63 с. – EDN RJEOCN.

6. Емельянов Д.А. Технико-экономическое обоснование применения газопоршневой установки в котельной средней мощности / Д.А. Емельянов, П.А. Артамонов // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2021. – №3 (18). – С. 106–113. – DOI 10.36622/VSTU.2021.18.3.011. – EDN RXMLCD.

7. Кутлумбетова Д.А. Технико-экономическое обоснование производства стеновых и перегородочных блоков на основе отходов автоклавного газобетона / Д.А. Кутлумбетова, Н.С. Самофеев // Вестник экономики и менеджмента. – 2020. – №4. – С. 9–15. – EDN EUWGWC.

8. Лаврикова Н.И. Технико-экономическое обоснование в выпускных квалификационных работах: практикум; Академия Федеральной службы охраны

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

РФ. – Орел: ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», 2019. – 69 с. – EDN ZHAUUH.

9. Мухина И.С. Технико-экономическое обоснование проектных решений при выполнении выпускных квалификационных работ. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. – 85 с. – EDN MUCEGZ.

10. Султанов М. Технико-экономическое обоснование инвестиционных проектов ремонта и модернизации энергетического оборудования: учебное пособие / М. Султанов, Е.Ю. Дубовикова. – Волжский: Волжский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», 2021. – 97 с. – ISBN 978-5-94721-151-1. – EDN RFXYSC.

11. Технико-экономическое обоснование проектов: учебное пособие для практических занятий / И.В. Дружинина, Е.А. Корякина, Л.Н. Руднева [и др.]. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – 162 с. – ISBN 978-5-9961-2847-1. – EDN KPLLIQ.

12. Хаертдинова А.А. Технико-экономическое обоснование инновационного проекта: учебное пособие / А.А. Хаертдинова, А.А. Стародубова. – Казань: Школа, 2021. – 88 с. – ISBN 978-5-00162-394-6. – EDN ZKNDYO.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)