

КОНЦЕПЦИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ИТ-НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ В ТЮМЕНСКОМ ИНДУСТРИАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Лаптева У.В., Бабшанова Г.Н., Лозикова И.О., Дубатовка Т.В.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: laptevauv@tyuiu.com

В статье рассматривается актуальный подход реализации проектной деятельности на примере новой образовательной программы «Искусственный интеллект и программирование» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет». Проанализированы исторические предпосылки становления представленной образовательной программы и обозначен вектор развития. Также описаны содержание программы и ее миссия. Авторы, излагая концепцию организации проектной деятельности для информационно-технических направлений университета, особое внимание обращают на заинтересованность индустриальных партнеров в участии в проекте. В статье обоснованы важные аспекты деятельностного подхода в образовании, такие как возможность реализации проектной деятельности в ходе освоения учебной дисциплины и требования к ее результатам. Представлены изучаемые технологии и методы искусственного интеллекта, применяемые в решении проектных задач, детально проработана дорожная карта концепции проектной деятельности, прописаны механика организации защиты результатов проектной деятельности и ожидаемый результат проектной деятельности, представлена рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций. Излагаемая концепция была апробирована, полученные первичные результаты статистически обработаны и сделаны выводы по выявлению положительных и негативных моментов при формировании у студентов соответствующих ИТ-компетенций.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образовательная программа, миссия, проектная деятельность, студент.

THE CONCEPT OF PROJECT ACTIVITIES IMPLEMENTATION FOR IT-SPECIALTIES AT TYUMEN INDUSTRIAL UNIVERSITY

Lapteva U.V., Babshanova G.N., Lozikova I.O., Dubatovka T.V.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: laptevauv@tyuiu.com

The article discusses the current approach to the implementation of project activities on the example of a new educational program "Artificial Intelligence and programming" of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tyumen Industrial University". Historical educational background of the given educational program is analyzed as well as the strategy of development is indicated. The contents of the program and its mission are also described. The authors, outlining the concept of organizing project activities for the information technology specialties of the university, pay special attention to the interests of industrial partners while participating in the project. The article emphasizes on important aspects of the activity approach in education, such as the possibility of implementing project activities in the framework of an academic discipline and the requirements for its results. The paper presents the studied technologies and methods of artificial intelligence used in solving project tasks. The roadmap of the project activity concept is worked out in details; the technologies of organizing the protection of the project activity results and the expected results of the project activity are prescribed. The rating assessment system of the degree of completeness and quality of mastering competencies is developed. The presented concept has been tested; the primary results obtained have been statistically processed and conclusions have been drawn to identify positive and negative aspects in the formation of appropriate IT competencies of students.

Keywords: artificial intelligence, educational program, mission, project activity, student.

Современный университет предоставляет возможность студенту получить фундаментальные знания и приобрести квалификационные навыки. Вектор развития в сфере цифровых компетенций был обозначен в Указе Президента РФ от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до

2024 года», где одной из целей обозначено ускоренное внедрение цифровизации в экономику РФ [1]. Сегодня мы уже подводим итоги выполнения упомянутого Указа и говорим не о цифровизации, а о цифровой трансформации всех сфер жизнедеятельности. Одна из таких сфер – образовательная, развитие которой нацелено на усиление импортозамещения в отрасли информационных технологий и внедрения искусственного интеллекта. Так, 10 октября 2019 г. Президент РФ подписал Указ № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [2]. Согласно этому документу была утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. Перед Правительством РФ поставлена задача по разработке и принятию федерального проекта «Искусственный интеллект» и внесению изменений в национальные программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и «Кадры для цифровой экономики». Подписание этих документов продемонстрировало направление дальнейшего развития для всех сфер экономической деятельности страны. Задачи по реализации упомянутых программ обозначили необходимость изменения совокупности и содержания образовательных программ, а также формы учебного процесса, чтобы они соответствовали запросам и динамике времени.

В ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (далее – ТИУ) с 2022 г. осуществляется набор на новые авторские программы подготовки бакалавров «Искусственный интеллект и программирование» и магистров «Искусственный интеллект в промышленности».

Авторы уверены, что включение проектной деятельности в учебный процесс при реализации данных программ позволяет студенту получить базовые знания и приобрести практические навыки их применения, что в совокупности дает студенту пул компетенций для успешного карьерного старта. Проектно-деятельностный подход в обучении позволяет быстрее приобщиться к профессии.

Целью работы является возможность представить собственный опыт организации проектной деятельности студентов, определение цели, задач и методов реализации в зависимости от специфики проектной тематики.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования:

- 1) анализ и обобщение данных учебной и научной литературы;
- 2) изучение и обобщение собственного педагогического опыта.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализируя опыт коллег и собственный опыт, накопленный в организации проектной деятельности, авторы выявили следующие аспекты, мешающие активному продвижению проектно-деятельностного подхода в Тюменском индустриальном университете:

- отсутствие хорошей материально-технической базы, обеспечивающей требуемые вычислительные мощности при создании систем искусственного интеллекта;

- заформализованность учебного процесса;

- отсутствие соответствующих кадров.

Программа подготовки бакалавров по профилю «Искусственный интеллект и программирование» (далее ИИП) является междисциплинарной, и наравне с воспитанием строгого математического подхода к решению прикладных задач проводится углубленный анализ проблем в различных сферах деятельности (в производстве, экономике, экологии, медицине и т.п.) и предлагаются решения на основе технологий искусственного интеллекта.

Студенты изучают:

- математику (математический анализ, дискретная математика, теория вероятности, математическая статистика);

- программирование и технологии программирования (функциональное, объектное, параллельное, системное, веб-программирование, регулярные выражения);

- базы данных, управление данными, big data, технологии работы с большими данными;

- технологии машинного обучения, нейросетевые технологии;

- прикладные аспекты нейронных сетей: распознавание/синтез изображений/звука;

- электронику, цифровую схемотехнику, вычислительные системы и сети.

Что предстоит делать студентам в период их обучения на программе:

- участвовать в разработке проектов по созданию информационных систем на основе технологий искусственного интеллекта;

- разрабатывать программное обеспечение (backend и frontend), писать инструкции по работе с программами, оформлять необходимую техническую документацию;

- строить архитектуры клиент-серверного решения и администрировать базы данных (MS SQL Server);

- обрабатывать данные для обучения нейросетей: оценивать релевантность, перерабатывать и проверять данные, заниматься продвинутой аналитикой данных;

- создавать системы на основе многоуровневых и ансамблевых нейросетевых технологий.

Изучаемые в рамках образовательной программы ИИП технологии искусственного интеллекта:

- Machine Learning (классификация, кластеризация, регрессионный анализ, деревья решений, нейронные сети и т.п.);

- обработка естественного языка и речи (извлечение контекста, машинный перевод, генерация текстов, преобразование речи в текст, преобразование текста в речь и т.п.);
- Machine Vision (распознавание изображений, компьютерное зрение и т.п.).

Профессиональные компетенции предложенной образовательной программы полностью соответствуют критериям, указанным в «Базовой модели профессий и компетенций Альянса в сфере искусственного интеллекта» [3]. Кроме этого, одним из современных квалификационных требований к специалисту в сфере информационных технологий, предъявляемых работодателем, является способность к проектной деятельности. «Актуальность проектной деятельности в вузе обусловлена необходимостью обеспечения конкурентоспособности вуза и его выпускников, которые к окончанию обучения должны обладать требуемыми компетенциями в рамках своей будущей профессии» [4].

В рамках подготовки по указанному направлению проектная деятельность является обязательным видом образовательной деятельности. Студенты активно вовлекаются в данный вид деятельности с первого семестра обучения. Как правило, тематики проектов студентов первого курса имеют прикладной характер. При формировании тем проектов ведется учет критериев, утвержденных приказом Министерства экономического развития РФ от 29 июня 2021 г. № 392 «Об утверждении критериев определения принадлежности проектов к проектам в сфере искусственного интеллекта» [5].

Концепция проектной деятельности (далее – ПД) студентов направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии профиль «Искусственный интеллект и программирование» предполагает сквозную работу над проектом в течение шести семестров.

Основные принципы концепции ПД:

- востребованная обществом тематика проекта;
- новизна решения;
- применение проектного управления;

Основные этапы дорожной карты концепции ПД:

1 семестр – командообразование, утверждение темы проекта. Постановка цели и определение задач проекта.

2 семестр – прототип решения, круг заинтересованных лиц.

3 семестр – пересборка команды, проработка задач информационного обеспечения.

4 семестр – проработка бэкэнд, фронтэнд.

5 семестр – тестирование готового решения.

6 семестр – масштабирование проекта.

На рис. 1 приведен фрагмент дорожной карты концепции ПД. Он охватывает первые четыре семестра, в которых студенты работают в объединенных группах, состоящих из ребят разных курсов обучения.



Рис. 1. Концепция образовательного проекта в 1–4 семестрах

В первом семестре студенты работают в рамках следующих дидактических единиц:

1. «Инициация общеинженерного проекта»:

- С чего начинать работу над проектом.
- Определение актуальности проблемы, классификация противоречий.
- Коллективное мышление, методики генерации идей.
- Определение роли рефлексии на всех стадиях ведения проекта.
- Работа в командах, актуальные проблемы в области личных, научных и учебных интересов студентов.

2. «Планирование проекта»:

- Оформление документации для инициативных проектов (определение целей и задач проекта, планирование ожидаемого результата, ресурсов и деятельности по проекту, определение и оценка рисков).
- Рассмотрение реальных проектов. Знакомство со стандартом PMI.

3. «Управление содержанием и организацией проекта»:

- Дерево целей проекта.
- Принципы управления организацией проекта.
- Определение понятия «организационная структура проекта».

- Документация проекта.
- Определение и согласование проекта.
- Понятие о книге контроля проекта (project control book – PCB), ее содержимом (постоянном и изменяемом), ее необходимости.
- Методология определения проекта, подготовка и проведение совещания по определению проекта.
- Документ определения проекта (project definition report – PDR), его составляющие.

4. «Технологии совместного исследования»: отработка технологий «мозговой атаки», «круглого стола», статистических методов, творческих отчетов, просмотров.

Основные задачи второго семестра:

- Проработка выбранной проблемной тематики, анализ востребованности решения.
- Нормативно-техническое обеспечение и правовое обеспечение решения.
- Макетирование.
- Разработка ТЗ на изготовление.
- Подбор архитектурных решений.
- Экономическое обоснование решения.
- Визуализация проектных решений.

Дорожная карта образовательного проекта второго семестра представлена на рис. 2.

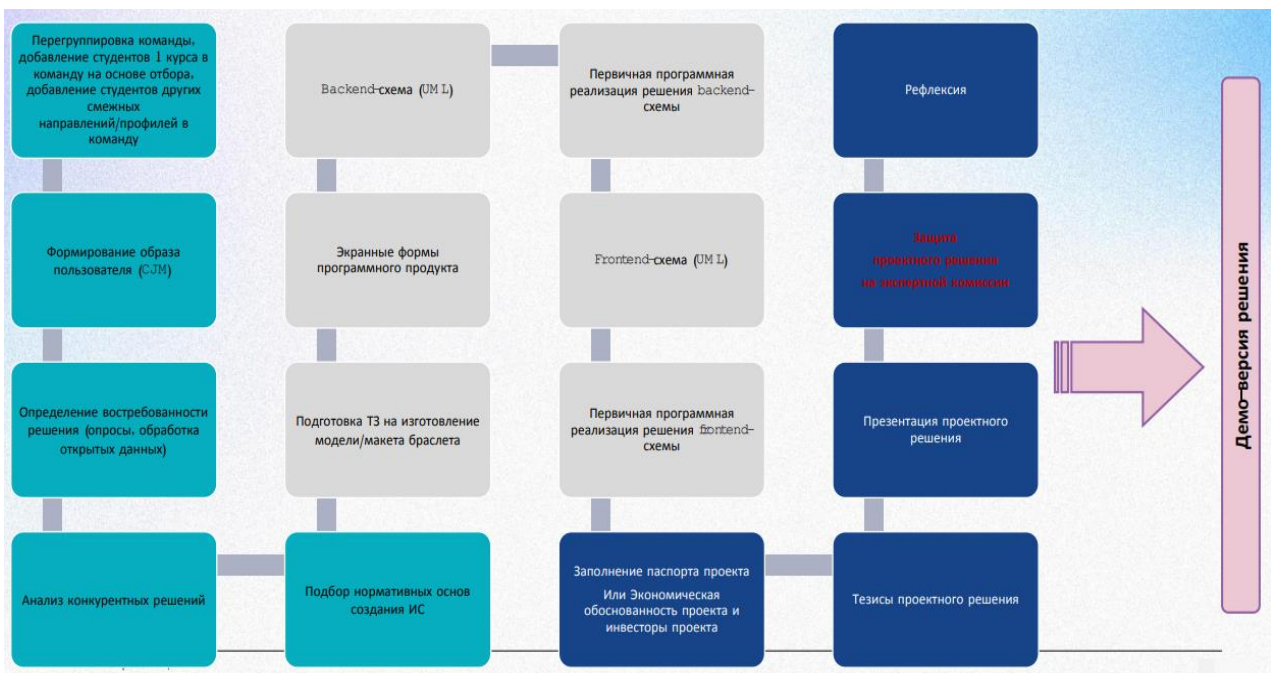


Рис. 2. Дорожная карта второго семестра

Основные задачи третьего семестра:

- Перегруппировка команды, добавление студентов 1 курса в команду старшекурсников на основе отбора, добавление студентов других смежных направлений в команду.
- Построение архитектуры программно-аппаратного комплекса.
- Изучение вопросов информационной безопасности.
- Реализация аппаратной части с партнерами.
- Проработка математического обеспечения проектного решения.
- Разработка программной части (структуры хранения и доступа к данным).
- Экономическое обоснование решения.
- Представление проектных результатов экспертам.

Дорожная карта образовательного проекта третьего семестра представлена на рис. 3.

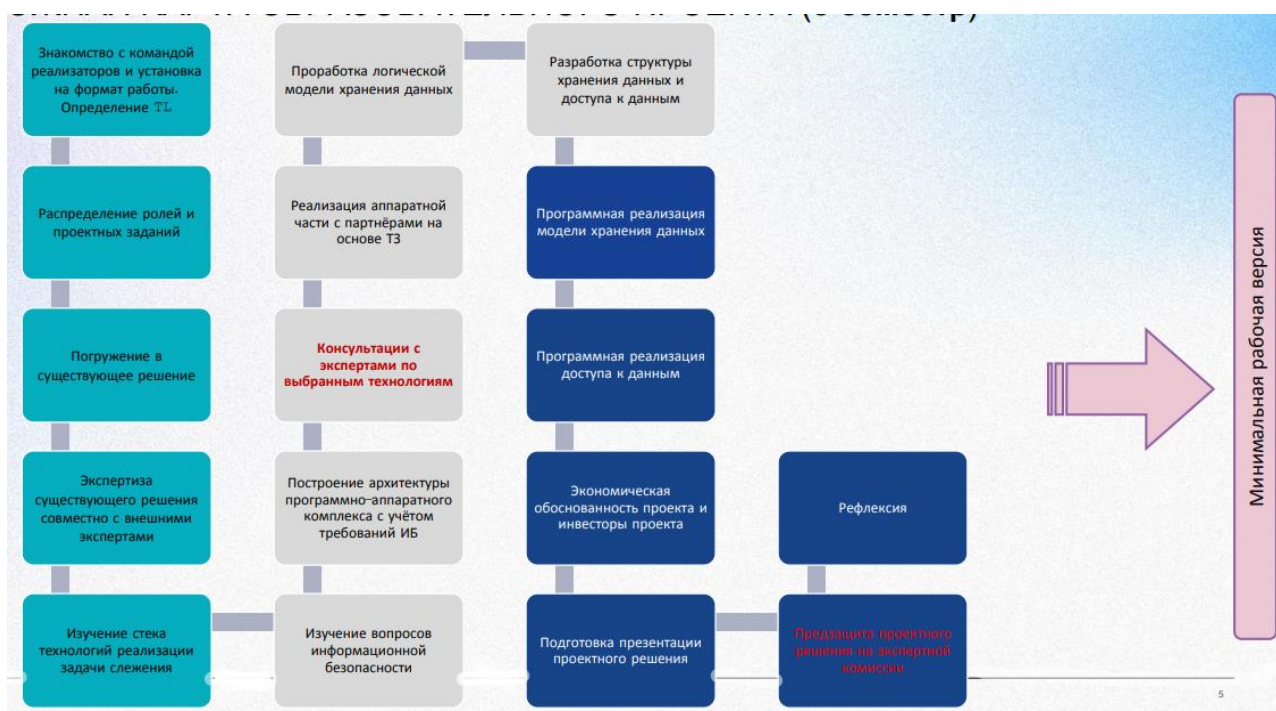


Рис. 3. Дорожная карта третьего семестра

Основные задачи четвертого семестра:

- Доработка информационного обеспечения проектного решения.
- Предложения по обеспечению информационной безопасности хранения и передачи данных.
- Доработка программной части на основе технологий объектно-ориентированного программирования.
- Построение модели анализа данных на основе вероятностно-статистических технологий машинного обучения.

- Экономическое обоснование решения.
- Представление проектных результатов экспертам.

Дорожная карта образовательного проекта четвертого семестра представлена на рисунке 4.



Рис. 4. Дорожная карта четвертого семестра

На сегодняшний день детально проработаны дорожные карты первых четырех семестров. Имеется опыт реализации первых двух этапов на контингенте 120 чел.

Механика организации защиты результатов проектной деятельности (табл. 1) охватывает текущую и промежуточную аттестации. В рамках промежуточной аттестации обязательным является представление решения на экспертном пуле, в состав которого включаются представители компаний – партнеров университета или заинтересованных компаний в сфере информационных технологий. Это позволяет закончить учебный год по проектной деятельности, мотивировать студентов и дать им возможность пообщаться с экспертами и получить ценные замечания и предложения.

Таблица 1

Механика организации защиты результатов проектной деятельности

Формы	Содержание	Защита
Отчет Цель: документирование проектных решений на каждом этапе разработки проекта	Согласно ГОСТ на документацию этапа разработки: титульный лист; содержание; введение: цели, задачи и актуальность проекта, основная часть, заключение; список использованных источников; приложения. (Например, ГОСТ 7.32-2001	Отчет представлен согласно плану аттестации. Отчет проверяется коллегиально экспертной комиссией, включающей преподавателей, консультантов и внешних экспертов

	«Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета»)	
Презентация Цель: публичная защита результатов этапа разработки	1) слайд, содержащий тему проекта, команду проекта; 2) слайд, содержащий сведения о целях и задачах проекта на данном этапе, видах выполненных работ; 3) один или несколько слайдов, характеризующих календарь проекта (сроки, работы, полученные результаты по каждому виду выполненных работ); 4) слайд, характеризующий общий результат проекта	Защита слушается коллегиально экспертной комиссией, включающей преподавателей, консультантов и внешних экспертов
Программное, информационное и техническое обеспечение проекта Цель: тестирование работы программного решения	Тестирование происходит поэтапно, согласно плану аттестаций: 1) тестирование подсистем; 2) нагрузочное тестирование всего проектного решения; 3) опытная эксплуатация	Тестирование осуществляют: 1) преподаватели; 2) эксперты проекта

В таблице 2 представлен ожидаемый результат проектной деятельности в первых трех семестрах. Структурирование выполнено по текущим аттестационным мероприятиям в каждом семестре.

Таблица 2

Ожидаемый результат проектной деятельности

	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация
2 семестр	Аналитико-исследовательский отчет	ТЗ на изготовление модели, архитектура проектного решения Спецификация элементов Элементов архитектуры	Демонстрация решения или макет решения, тезисы работы, экономическое обоснование
3 семестр	Обоснование стека технологий реализации	Предложение по ИБ проектного решения Логическая и физическая Физическая модель хранения данных + frontend	Минимальная рабочая версия, тезисы работы, экономическое обоснование
4 семестр	Модель анализа данных на основе технологий ML	Backend+ Frontend, Заявка на конкурс	Жизнеспособная версия, тезисы работы, экономическое обоснование

Балльно-рейтинговая система, реализуемая в ТИУ, позволяет выстроить гибкую систему оценивания результатов проектной деятельности. В таблице 3 представлены: форма

контроля, оценочные средства и критерии оценки результатов работ команд. Суммарно за один учебный семестр студент может набрать максимум 100 баллов. В оценке работы студента принимают участие преподаватели и сокомандники. Это позволяет учесть мнение проектной команды при оценке вклада студента в работу над проектом.

Таблица 3

Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций

	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация
2 семестр	<p>Форма контроля: отчет.</p> <p>Оценочные средства: паспорт проекта; план-график проекта; матрица ответственности по задачам проекта; промежуточный отчет по проекту</p>	<p>Форма контроля: отчет.</p> <p>Оценочные средства: таблица аналогов проекта; таблица требования к продукту; промежуточный отчет по проекту</p>	<p>Форма контроля: отчет, защита проекта.</p> <p>Оценочные средства: итоговая презентация проекта; защита проекта</p>
3 семестр	<p>Форма контроля: отчет.</p> <p>Оценочные средства: паспорт проекта; план-график проекта; матрица ответственности по задачам проекта; промежуточный отчет по проекту</p>	<p>Форма контроля: отчет.</p> <p>Оценочные средства: промежуточный отчет по проекту</p>	<p>Форма контроля: отчет, защита проекта.</p> <p>Оценочные средства: итоговая презентация проекта; защита проекта</p>
4 семестр	<p>Форма контроля: отчет.</p> <p>Оценочные средства: паспорт проекта; план-график проекта; матрица ответственности по задачам проекта; промежуточный отчет по проекту</p>	<p>Форма контроля: отчет.</p> <p>Оценочные средства: промежуточный отчет по проекту; заявка на конкурс</p>	<p>Форма контроля: отчет, защита проекта.</p> <p>Оценочные средства: итоговая презентация проекта; защита проекта</p>
Баллы	<p>30 баллов:</p> <p>15 – за работу над задачами проекта, оценивает преподаватель;</p> <p>5 – оценка сокомандников;</p> <p>10 – презентация проектного решения на аттестации</p>	<p>30 баллов:</p> <p>15 – за работу над задачами проекта, оценивает преподаватель;</p> <p>5 – оценка сокомандников;</p> <p>10 – презентация проектного решения на аттестации</p>	<p>40 баллов:</p> <p>15 – за работу над задачами проекта, оценивает преподаватель;</p> <p>5 – оценка сокомандников;</p> <p>20 – презентация проектного решения на аттестации</p>

В рамках 2022–2023 учебного года была опробована данная концепция на обучающихся первого года обучения. 20 мая 2023 г. состоялся научный семинар «Искусственный интеллект и программирование», который был приурочен к демонстрации достигнутых результатов студентов в рамках проектной деятельности. Всего приняло участие 120 чел. и было представлено 15 проектов. Каждый проект заслужил внимание и оценку экспертного жюри из числа преподавателей и представителей предприятий –

партнеров образовательной программы ИИП. Все проекты были актуальными и охватывали различные проблемные темы. Представленные решения демонстрировали разнообразие навыков и технологий, приобретенных студентами в процессе первого года обучения и самостоятельной проработке проблемных задач. Средний балл защиты проектов составил 16,11 (из 20), или 80 %, что обосновывает высокую оценку всех проектов. Статистические данные по показателям сведены в таблице 4.

Таблица 4

Статистические данные

Наименование показателей	Актуальность и востребованность темы проекта	Проработка задач	Наличие программного решения и его качество	Качество изложения работы и умение вести дела
Среднее значение	4,35	3,97	3,45	4,34
Значение в %	87	79,4	69	86,8

Обратная связь от экспертов позволила каждой проектной команде определить свои сильные и слабые стороны, а также подчеркнула важность взаимодействия в коллективе. Это поможет студентам совершенствоваться в будущих проектах, сделать их еще более перспективными и эффективными. Участники могли увидеть, какие результаты были достигнуты в рамках проектной деятельности другими командами, а также обменяться опытом и знаниями друг с другом. Семинар показал, что студенческие команды имеют большой потенциал и способность создавать качественные проекты.

По итогам защиты ребята успешнее всего были по критерию «Актуальность и востребованность темы проекта». Это значит, что они владеют текущей ситуацией, складывающейся в экономике, знают запросы работодателей.

Высокий показатель по качеству изложения работы объясняется, во-первых, работой в команде, коммуникацией с наставниками, а во-вторых, регулярной тренировкой представления проектного решения. Использование единого шаблона концепции презентации проекта также внесло положительный вклад в формирование высокого результата.

По показателю «Наличие программного решения и его качество» результат невысокий. Это объясняется отсутствием сформированных компетенций трудовых функций программистов, по объективной причине: все студенты, принимавшие участие в апробации концепции, являются первокурсниками. Согласно учебному плану на первом курсе у студентов формируются преимущественно универсальные компетенции. Тем не менее 69 % по данному показателю у студентов первого года обучения является хорошим показателем.

Заключение

Таким образом, в статье коллективом авторов была описана концепция реализации собственного опыта организации проектной деятельности студентов образовательной программы «Искусственный интеллект и программирование» в ТИУ, определены цели, задачи и методы реализации в зависимости от специфики проектной тематики. Анализ собранных статистических данных выявил как сильные, так и слабые стороны реализации концепции проектной деятельности. В целом статистические данные подтверждают эффективность предложенной концепции, которая рекомендована Центром проектного обучения ТИУ к внедрению в новом учебном году.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/?ysclid=lmf6n9a2cf203298787 (дата обращения: 11.09.2023).
2. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/> (дата обращения: 12.03.2023).
3. Базовая модель профессий и компетенций Альянса в сфере искусственного интеллекта. [Электронный ресурс]. URL: <https://a-ai.ru/education/> (дата обращения: 12.03.2023).
4. Кудинова О.С., Скульмовская Л.Г. Проектная деятельность в вузе как основа инноваций // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27928> (дата обращения: 11.09.2023).
5. Приказ Министерства экономического развития РФ от 29 июня 2021 г. № 392 «Об утверждении критериев определения принадлежности проектов к проектам в сфере искусственного интеллекта» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72838946/>. (дата обращения: 12.09.2023).