



ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378:37.09
DOI 10.20339/AM.06-24.025

Л.А. Сазанова,
канд. физ.-мат. наук, доцент
кафедры информационных технологий и статистики
Уральский государственный экономический университет
e-mail: sazanovalarisa@rambler.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ EDUSCRUM В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Целью статьи является исследование возможности применения метода EduScrum в деятельности преподавателя вуза. Актуальность темы данной работы обусловлена ростом интереса к новым формам проектного управления и разработки со стороны как руководителей современных ИТ-компаний, так и педагогов, занимающихся проектным обучением. В статье обобщены представления об особенностях и преимуществах гибкого метода разработки Scrum в контексте использования его положений при преподавании учебных дисциплин студентам информационных профилей обучения. Показано, что внедрение гибких методик в учебный процесс расширяет возможности участников процесса в плане повышения интереса к изучаемым темам со стороны учащихся, улучшения качества усвоения ими учебного материала, а также разнообразия форм его подачи со стороны преподавателей. Предложен комплекс рекомендаций, включающий перечень тем и дисциплин, применение EduScrum в рамках которых является, на взгляд автора, наиболее эффективным; выделена последовательность этапов реализации данной методики в учебном процессе. Представленные в статье материалы могут быть полезны при подготовке и проведении как аудиторных занятий, так и занятий, проводимых в дистанционной форме, а также во время прохождения студентами учебной и производственной практик, способствуя тем самым совершенствованию процесса преподавания в современных условиях.

Ключевые слова: методология Agile, EduScrum, гибкие методы управления, скрам-доска, проектное обучение, командное взаимодействие.

APPLICATION OF THE EDUSCRUM METHODOLOGY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF A UNIVERSITY FOR STUDENTS OF INFORMATION SPECIALTIES

Larisa A. Sazanova, Cand. Sci. (Phys. & Math.), Associate Professor of Department of Information technology and statistics, Ural State Economic University, e-mail: sazanovalarisa@rambler.ru

The purpose of the article is to study the possibility of using the EduScrum method in the activities of a university teacher. The relevance of the topic of this work is due to the growing interest in new forms of project management and development on the part of both managers of modern IT companies and teachers involved in project-based learning. The article summarizes ideas about the features and advantages of the flexible development method Scrum in the context of using its provisions when teaching academic disciplines to students of information education profiles. It is shown that the introduction of flexible methods into the educational process expands the capabilities of participants in the process in terms of increasing interest in the topics being studied on the part of students, improving the quality of their assimilation of educational material, as well as the variety of forms of its presentation by teachers. A set of recommendations is proposed, including a list of topics and disciplines within which the use of EduScrum is, in the author's opinion, the most effective; the sequence of stages of implementation of this methodology in the educational process is highlighted. The materials presented in the article can be useful both in preparing and conducting classroom lessons and classes conducted remotely, as well as during students' educational and practical training, thereby helping to improve the teaching process in modern conditions.

Keywords: Agile methodology, EduScrum, flexible management methods, Scrum board, project-based learning, team interaction

Введение

Современные требования, предъявляемые к организации образовательного процесса в вузах, предполагают разработку новых мер повышения качества преподавания. Основанием для постоянного совершенствования учебного процесса являются растущие ожидания работодателей, обусловленные необходимостью быстрой адаптации работника к меняющимся внешним условиям, а также постоянно совершенствующиеся и усложняющиеся информационные технологии, применяемые во всех сферах деятельности и требующие повышения цифровой грамотности населения.

В настоящее время всё больше внимания уделяется вопросам формирования у обучающихся навыков командного взаимодействия, что, в свою очередь, предполагает внедрение современных образовательных инноваций в деятельность образовательных организаций. Тема данного исследования связана с изучением особенностей применения методики EduScrum как современного педагогического инструмента в учебном процессе вуза. *Актуальность* темы напрямую вытекает из всё более растущего интереса к гибким методам разработки и управления проектами со стороны руководителей и сотрудников российских ИТ-компаний. В условиях цифровой трансформации и растущей конкуренции со стороны поставщиков ИТ-услуг разработчикам новых программных продуктов, представителям службы поддержки и заказчикам важно уметь взаимодействовать взаимовыгодным образом для достижения общих целей. По этой причине использование методов организации командной работы, реализующих ценности Agile-философии [1], к которым относится методология Scrum и ее модификации, представляется весьма востребованным.

В настоящий период известно сравнительно немного источников, содержащих описание результатов внедрения методики EduScrum в российских вузах. Причиной, возможно, является то обстоятельство, что изначально данный метод был разработан именно для школьной системы образования. Отдельные вопросы, касающиеся возможности внедрения EduScrum в высших учебных заведениях, затронуты, например, в работе [2], авторами которой рассмотрены преимущества и ограничения в применении EduScrum при изучении студентами экономических дисциплин. Также заслуживает внимания публикация [3], содержащая анализ результатов адаптации принципов Agile и Scrum при подготовке в бакалавриате будущих программистов. Ее автором подчеркнута значимость совершенствования навыков виртуального командного взаимодействия, чему напрямую способствует

внедрение гибких методов разработки. Однако отсутствие детально разработанных рекомендаций для преподавателей, учебно-методических комплексов и пособий по внедрению является важным проблемным моментом и затрудняет внедрение данной методики в учебный процесс. Общепринятая структура рабочих программ дисциплин и фондов оценочных средств, основанная на компетентном подходе и строящаяся на моделях компетенций ФГОС по определенным направлениям, потребует существенного изменения в случае решения преподавателем использовать в своей деятельности EduScrum.

В статье обобщен преподавательский опыт автора, полученный в ходе внедрения метода EduScrum в учебный процесс Уральского государственного экономического университета. Методика опробована при участии студентов бакалавриата (специальности: «Прикладная информатика» 09.03.03 и «Информатика и вычислительная техника» 09.03.01) во время изучения ими дисциплин «Теория систем и системный анализ», «Методы оптимизации и моделирование экономических систем», «Информационный менеджмент и управление ИТ-проектами».

Основные этапы реализации EduScrum в учебном процессе

Педагогическая инновационная методика EduScrum была предложена нидерландским учителем Вилли Вейнандсом в 2011 г. в целях формирования у школьников навыков командной работы и повышения интереса к изучаемым темам [4]. Она хорошо «вписывается» в основные положения принятого в том же году Agile-манифеста [5], согласно которому акцент при управлении разработкой программных продуктов смещается с документации и четкого следования начальным требованиям на активные коммуникации внутри команды, расширение полномочий рядовых ее членов в плане принятия решений, постоянное сотрудничество с заказчиком и готовность к изменениям в течение всего цикла разработки.

Некоторые аспекты применения методики EduScrum в учебном процессе российских вузов обсуждались в публикациях [6; 7], однако до сих пор целостный взгляд на ее востребованность и соответствие современным требованиям подготовки специалистов не был представлен. Основная проблема заключается в отсутствии достаточно полных методических рекомендаций и четких правил, обеспечивающих успешное воплощение идей Вейнандса в вузовской практике преподавания. Приводимые ниже результаты являются, в некоторой степени, попыткой восполнить этот пробел.

Реализация метода Scrum¹, широко используемого в настоящее время командами ИТ-разработчиков, предполагает выполнение определенного перечня условий [8], к которым относятся:

- 1) наличие бэклога продукта – списка требований к результатам, формируемого на этапе планирования проекта;
- 2) разработка продукта в ходе последовательной серии спринтов с планированием бэклога каждого спринта (задачи на спринт);
- 3) проведение ежедневных встреч (Daily Scrum Meeting) с обсуждением прогресса и имеющихся проблем, для обеспечения постоянной обратной связи между разработчиками и представителем заказчика;
- 4) наличие носителей ролей, таких как владелец продукта, скрам-мастер, члены команды;
- 5) проведение ретроспективы по окончании каждого спринта, в ходе которой делается анализ итогов спринта и происходит актуализация продукта.

Разумеется, будучи адаптирован к преподавательской деятельности в качестве педагогической инновации, метод требует ряда изменений. Процесс обучения в соответствии с рекомендациями Вилли Вейнандса должен начинаться следующим образом. На вводном занятии преподаватель знакомит обучающихся с основными положениями Agile-манифеста, делает краткий обзор гибких методов разработки и сообщает основные понятия и правила методологии Scrum. Далее в рамках одной из недавно изученных тем формулируется цель исследования; предлагаются примеры того, что может быть бэклогом спринта; обсуждаются: желаемая длина спринта, распределение ролей, критерии оценки результатов. При наличии времени можно провести пробный спринт, случайным образом сформировав команды и выбрав скрам-мастера в каждой из них. В роли владельца продукта на начальном этапе может выступать сам преподаватель. В конце вводного занятия целесообразно заслушать выступления представителей команд с итогами работы (если таковые возможно подвести в рамках задания) и ответить на вопросы учащихся. Цель такого пробного занятия – первоначальное знакомство студентов с самой методикой и ее возможностями, а также обсуждение деталей, существенных для дальнейшей работы «по скраму» (например, выработка правил взаимодействия, определение времени проведения встреч и их длительности, определение тем будущих проектов, пригодных для разработки, выбор возможных кандидатов на роли и т.д.).

¹ Бэклог – это упорядоченный по приоритету список работ, которые планируется выполнить с учетом знаний, имеющихся на данный момент. Спринт – это короткий временной интервал (как правило, не более 4 недель), в течение которого scrum-команда выполняет заданный объем работы. Скрам-мастер – человек, который находится между проектом и клиентом, выполняет роль коуча, сопровождает от спринта к спринту, оказывает помощь в достижении целей.

Использование методики EduScrum непосредственно для получения навыков проектного управления предполагает предварительное изучение студентами фиксированного объема теоретического материала и постановку цели на дальнейшее самостоятельное исследование. Затем формируется скрам-команда (или несколько команд в пределах группы, потока), выбирается скрам-мастер, озвучиваются основные темы (идеи) проектов. Члены команды при участии преподавателя составляют список задач (аналог бэклога проекта), договариваются о правилах взаимодействия и критериях оценки. Далее учащиеся на практике пытаются применить полученные теоретические знания. Например, студенты информационных специальностей проектируют структуру программного продукта, программируют модули, разрабатывают части приложений, решают отдельные задачи в составе их комплекса в рамках командного проекта, оценивают промежуточные результаты, готовят проекты к демонстрации, дорабатывая при необходимости. На заключительном этапе происходит демонстрация результатов, подводятся итоги и делается анализ работы каждого участника и команды в целом, отмечаются успехи и ошибки, формируются предложения по усовершенствованию и дальнейшему развитию полученного результата (например, могут обсуждаться решение о выдвижении проекта на конкурс, отправка статьи для публикации в журнал, направления последующей доработки). Перечень этапов, реализующих метод EduScrum, в сжатом виде приведен ниже, на рис. 1.

Можно выделить следующие отличительные особенности реализации данной педагогической технологии как инновационной:

- 1) в ходе учебных спринтов студентам предоставляется возможность самостоятельно планировать процесс работы



Рис. 1. Реализация педагогической технологии EduScrum в вузе

над поставленными перед ними задачами, определяя содержание и последовательность их решения;

2) эффективность командной работы измеряется качеством результатов (промежуточных и окончательных), требования к которым должны быть озвучены заранее, но (если проект исследовательский) могут и корректироваться в процессе работы;

3) обеспечивается поддержание постоянного темпа работы на высоком уровне и интереса к текущим результатам за счет фиксированной величины времени спринта (в оригинальном Scrum-методе от двух недель до двух месяцев, для учебных проектов длительность спринта обычно составляет одну-две недели) и ежедневных встреч по проекту;

4) обеспечивается систематический анализ командного взаимодействия и совершенствование методов совместной работы в ходе проведения по окончании каждого спринта ретроспективных собраний.

Педагог на протяжении всего процесса обучения осуществляет руководящие функции по организации команд, мотивации учащихся, разрешению возможных конфликтов, принимает участие в оценивании результатов в качестве эксперта-консультанта. При необходимости он может оказывать помощь руководителям или отдельным участникам команд, но должен стремиться передать максимум ответственности самим участникам.

Обсуждение результатов

Автор статьи апробировал методику технологии EduScrum при преподавании студентам второго курса Уральского государственного экономического университета обязательной дисциплины «Теория систем и системный анализ» (рассматривались задача составления «дерева целей» и выполнение исследования по теме «SWOT-анализ ИТ-проекта»), а также в ходе изучения студентами четвертого курса дисциплины «Информационный менеджмент и управление ИТ-проектами» из вариативной части учебного плана (рассматривалась тема «Применение модели СОСОМО для оценки трудозатрат ИТ-проекта»). Опыт применения дал возможность добиться следующих результатов:

- ♦ сокращение сроков изучения темы (что потенциально позволяет в освободившиеся часы дополнить учебный материал, учитывая интересы учащихся и возможности педагога);
- ♦ повышение успеваемости как следствие роста заинтересованности;

- ♦ улучшение когнитивных способностей учащихся (объемов запоминаемого материала, скорости его усвоения, креативности, навыков общения);
- ♦ получение и закрепление навыков командной работы.

В табл. 1 представлены примеры дисциплин и соответствующих тем, при изучении которых, на взгляд автора, эффективным является задействование методики EduScrum или ряда ее элементов.

На взгляд автора, целесообразно также реализовать данную технологию обучения при преподавании таких дисциплин информационного блока, как:

- ♦ объектно-ориентированное программирование;
- ♦ методы оптимизации и моделирование экономических систем;
- ♦ имитационное моделирование экономических процессов;

Таблица 1

Перечень тем, целей и результатов, достижимых при использовании методики EduScrum

Учебная дисциплина	Тема	Цель	Результаты
Теория систем и системный анализ	Ситуационный (SWOT) анализ как пример качественного метода анализа систем	Анализ ситуации с учетом наиболее значимых внешних и внутренних факторов и разработка наиболее вероятных сценариев ее развития	Заполненные матрицы SWOT, содержащие ранжированные факторы и оценки выявленных между ними взаимосвязей, а также прогноз развития ситуации
	Метод анализа иерархий	Обоснованный выбор наилучшей альтернативы из заданного их множества по заданным критериям оценки	Совокупные оценки альтернатив, полученные исходя из матриц попарного их сравнения; перечень наиболее значимых критериев
	Принятие решения в условиях неопределенности и риска	Выбор оптимальной стратегии с учетом предпочтений ЛПР	Платежная матрица игры и применение критериев, учитывающих особенности поведения ЛПР
Информационный менеджмент и управление ИТ-проектами	Планирование и оптимизация ИТ-проекта с использованием метода критического пути	Разработка плана ИТ-проекта, его оптимизация и анализ рисков	Временной и сетевой графики проекта, расчет времени его окончания, назначение ресурсов, отчеты по проекту, реестр рисков проекта и выбор методов реагирования на риски
	Проблема оценки эффективности ИТ-проектов	Оценка параметров проекта с использованием модели СОСОМО	Расчет трудозатрат, времени разработки и числа разработчиков заданного ИТ-проекта

- ◆ программная инженерия;
- ◆ системы управления процессами и эффективностью бизнеса;
- ◆ разработка сайтов и интернет-приложений.

Следует отметить, что выполнение учащимися сложных командных проектов, предполагающих применение понятий и методов из нескольких предметных областей, способствует комплексному осмыслению и использованию полученных знаний и навыков в рамках концепции междисциплинарных связей, что способствует реализации междисциплинарного подхода [10]. Взаимодействие участников групповых проектов в составе самоорганизующейся команды не только помогает разрабатывать лучшие архитектурные и творческие решения на основе систематического поиска путей повышения эффективности работы, но и прекрасно иллюстрирует основные положения и методы системного анализа и принципы объектно-ориентированного подхода. Кроме того, внедрение принципов Scrum-метода в процесс разработки проектов способствует минимизации числа незавершенных задач (поскольку их перечень в бэклоге спринта ограничен и согласован с командой) и позволяет при необходимости перераспределять обязанности в случае, когда кому-то из членов команды требуется помощь.

Работу над общими задачами рекомендуется вести с активным использованием веб-инструментов – ментальных карт, чатов, скрам-досок, позволяющих максимально удобно отображать актуальную информацию, перераспределять задания и ограничивать их количество, оценивать текущие результаты во время ежедневных обсуждений «вживую» или онлайн-встреч.

Приведем примерную структуру скрам-доски, на которой в зависимости от темы проекта, числа членов команды, выделенного времени и ряда других обстоятельств можно отобразить с требуемыми полнотой и удобством восприятия информацию о ходе работы над проектом (рис. 2).

Упомянутые выше ежедневные встречи (Daily Scrum Meetings) представляют собой необходимый элемент

методологии Скрам. Они достаточно коротки по времени (от 15 мин.), проводятся в рамках личного общения либо в онлайн-формате (первый вариант предпочтительнее) и обеспечивают достижение ряда целей, таких как:

- ◆ синхронизация работы всех участников команды;
- ◆ информирование команды о выполняемых в данное время задачах и возникших трудностях;
- ◆ выявление узких мест и новых направлений исследований;
- ◆ поддержание интереса и определенного уровня динамичности работы.

Возможность оперативно поделиться проблемами и новыми идеями позволяет обучающимся своевременно реагировать на изменение ситуации, обеспечивает прозрачность рабочего процесса и эффективность его результатов. Кроме того, проведение таких встреч способствует знакомству обучающихся с элементами тайм-менеджмента, поскольку рекомендуемые для Daily Scrum вопросы: «Что ты делал вчера? Что ты собираешься делать сегодня? и Какие проблемы есть у тебя на пути?» – полезно каждому задавать себе ежедневно и при решении лично значимых задач.

Существует множество вариантов проведения ежедневных встреч, и каждая команда вправе определить свои условия. Общим будет то, что проблемы озвучиваются открыто, предложения по их решению записываются на бумаге или фиксируются при помощи онлайн-сервисов, и приветствуется взаимопомощь при их разрешении, если, конечно, этому не препятствуют некоторые психологические особенности участников процесса. Не каждый обучающийся готов вслух озвучивать возникающие проблемы, поэтому формирование скрам-команды на начальном этапе и ее функционирование в процессе работы может представлять некоторые трудности. Например, возможно выделение команд с целью проведения исследований по изучаемой теме лишь из части академической группы. Оставшимся студентам (кому предлагаемая форма командной работы совершенно не подходит в силу психологических причин или пропусков по болезни) можно предложить изучение темы в более традиционной форме (написание и защита реферата, рассмотрение кейсов).

Организационные вопросы

Разумеется, «идеальное» следование условиям скрам-метода возможно при достаточном запасе времени, т.е. при выполнении долгосрочных проектов, рассчитанных, например, на несколько месяцев или семестр. Нельзя обойти вниманием также и вопрос поддержания должного уровня

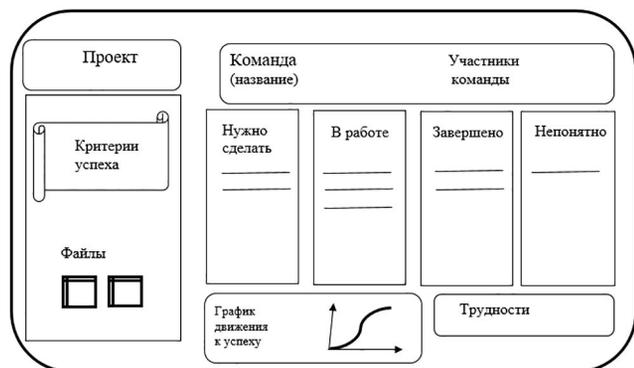


Рис. 2. Структура скрам-доски при выполнении командного проекта

мотивации у учащихся. Если в ситуации разработки, скажем, сайта или мобильного приложения для реального заказчика сотрудники имеют дело с озвученными в рамках бэклога функциональными требованиями, знакомыми им по другим аналогичным проектам, то у студентов может не быть должного понимания значимости требований и профессионального опыта их реализации в условиях совместной работы. Собственно, методика EduScrum и призвана помочь получить этот опыт.

Предполагается, что процесс встраивания EduScrum, как и любого другого гибкого метода, не окажется быстрым и простым. Как показывает опыт учебных заведений, применяющих EduScrum, необходимо адаптировать эту методику под особенности образовательного процесса конкретного вуза (как это описано, например, в работе [7]) и конкретную форму обучения, зачастую перерабатывая часть правил при возникновении проблемных ситуаций. Например, нетривиальной задачей является распределение ролей с ответом на вопрос: кто будет «владельцем продукта» в терминологии Scrum? Это может быть преподаватель, выдавший задание, либо студент, выступающий в роли представителя заказчика; он отвечает за формирование бэклога продукта – перечня задач, подлежащих решению. Иногда «владельцем продукта» может стать другой сотрудник университета (преподаватель, инженер кафедры, представитель администрации), заинтересованный в результатах проекта. Чаще владельцем продукта является всё же преподаватель, поскольку от него зависят четкая постановка цели, формулирование задач на спринты, описание необходимых действий (что и в каком порядке изучить, посмотреть, какие тесты пройти и т.д.) и требований.

Процедура выбора скрам-мастера также имеет варианты реализации: назначение преподавателем, выбор командой, конкурсный отбор. Неплохой вариант – назначить на эту роль обучающегося, лучше других разобравшегося в принципах Скрам и выказавшего явный интерес к данному методу. Проблему может представлять и определение бэклога продукта – результата, который должна продемонстрировать команда «на выходе». Не всегда возможно осуществить постановку учебной задачи таким образом, чтобы получился конкретный проект для реального заказчика, поэтому в качестве продукта могут демонстрироваться результаты выполнения задания, должным образом оформленные и представленные (реферат, доклад, интеллект-карта, презентация, выступление студентов на конференции или конкурсе).

Заключение

По итогам апробации методики EduScrum можно заключить, что ее использование является весьма полезным при изучении студентами информационных специальностей широкого спектра дисциплин, способствуя приобретению ими общепрофессиональных компетенций, связанных с будущей специальностью. Учитывая актуальность гибких подходов к разработке и управлению, реализуемых в рамках методологии Agile, и рост интереса к ним со стороны представителей отечественных ИТ-компаний, практическое знакомство студентов с реализацией скрам-метода является необходимым, а результаты приобретаемого опыта командной работы будут востребованы в дальнейшей профессиональной деятельности. Полученные навыки постановки целей, планирования совместной работы в составе реальной или виртуальной команды, обсуждения проблем и представления результатов окажутся полезными при осуществлении дальнейшей успешной карьеры. Ключевые ценности Agile – важность человеческого капитала, внимание к творческим возможностям разработчиков и потребностям заказчика, гибкое реагирование на изменение условий и требований, возможность постоянных коммуникаций с последующим усовершенствованием конечного результата позволят молодым специалистам в сжатые сроки создавать интересные и креативные проекты, с различных точек зрения рассматривая решаемые проблемы.

Дальнейшее направление исследований применительно к педагогической деятельности видится автором в возможности адаптировать и совершенствовать имеющиеся наработки при организации прохождения студентами учебной и производственной практик, что будет способствовать формированию у них социально-коммуникативных компетенций при освоении новых моделей межличностного общения. Также актуальным представляется внедрение данного метода при изучении общепрофессиональных дисциплин студентами магистратуры Уральского государственного экономического университета. Учитывая, что значительная часть магистрантов УрГЭУ уже имеет реальный опыт разработки ИТ-продуктов, в том числе и с использованием гибких подходов к управлению процессами, автор надеется получить обратную связь от обучающихся и усовершенствовать методику применения EduScrum с учетом особенностей реализации скрам-метода в российских ИТ-компаниях.

Литература

1. Александрова Т.В. Повышение эффективности проектного управления в организации на основе гибкой методологии Agile // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 9. С. 11–15.
2. Лукашенко М.А., Телегина Т.В. Об опыте организации проектного обучения с помощью метода Scrum // Проблемы теории и практики управления. 2019. № 5. С. 79–90.
3. Гороховская Н.А. Применение метода Scrum в обучении студентов: организация командной работы // Современное педагогическое образование. 2023. № 1. С. 19–25.
4. Stolze A. Wijnands W. Transforming Education with eduScrum: Bringing Methodologies from Industry to the Classroom // Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning. Luxembourg: Springer, 2019. P. 95–114.
5. Чуланова О.Л. Инновационные технологии управления проектами: гибкая методология Agile Manifesto // Вестник Сургутского государственного университета. 2018. № 1 (19). С. 98–105.
6. Иконников С.В. Управление удаленными командами // Московский экономический журнал. 2020. № 9. С. 255–259. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10606
7. Тронин В.Г. Возможности применения гибких методологий управления проектами при обучении в вузе по техническим специальностям // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2016. № 3 (75). С. 4–6.
8. Лебедева Д. Что такое Scrum-фреймворк и как его использовать? [электронный ресурс]. URL: <https://kaiten.ru/blog/chto-takoie-scrum-i-kak-ispolzovat/> (дата обращения: 18.03.2024).
9. Кринкин К.В., Чернокульский В.В., Самойленко В.П., Размочаева Н.В. Проведение международных студенческих школ по программной инженерии с использованием гибких методологий // Наука и образование сегодня. 2016. № 9 (10). С. 19–22.
10. Сазанова Л.А. Реализация междисциплинарного подхода в рамках преподавания Теории систем и системного анализа студентам информационных специальностей // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2020. № 3. С. 43–48. DOI: 10.20339/AM.03-20.43

References

1. Aleksandrova, T.V. Increasing the efficiency of project management in the organization on the basis of Agile methodology. *Economics and Business: Theory and Practice*. 2019. No. 9. P. 11–15.
2. Lukashenko, M.A., Telegina, T.V. On the experience of organizing project training using the Scrum method. *Problems of theory and practice of management*. 2019. No. 5. P. 79–90.
3. Gorokhovskaya, N.A. Application of the Scrum method in the training of students: organization of teamwork. *Modern Pedagogical Education*. 2023. No. 1. P. 19–25.
4. Stolze, A. Wijnands, W. Transforming Education with eduScrum: Bringing Methodologies from Industry to the Classroom. In: *Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning*. Luxembourg: Springer, 2019. P. 95–114.
5. Chulanova, O.L. Innovative technologies of project management: Agile Manifesto methodology. *Bulletin of Surgut State University*. 2018. No. 1 (19). P. 98–105.
6. Ikonnikov, S.V. Managing remote teams. *Moscow Economic Journal*. 2020. No. 9. P. 255–259. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10606
7. Tronin, V.G. Possibilities of application of flexible methodologies of project management during training in higher education in technical specialties. *Vestnik of Ulyanovsk State Technical University*. 2016. No. 3 (75). P. 4–6.
8. Lebedeva, D. What is Scrum-framework and how to use it? [electronic resource]. URL: <https://kaiten.ru/blog/chto-takoie-scrum-i-kak-ispolzovat/> (accessed on: 18.03.2024).
9. Krinkin, K.V., Chernokulsky, V.V., Samoilenko, V.P., Razmochaeva, N.V. Holding international student schools on software engineering using flexible methodologies. *Science and Education Today*. 2016. No. 9 (10). P. 19–22.
10. Sazanova, L.A. Realization of interdisciplinary approach in the framework of teaching Systems Theory and Systems Analysis to students of information specialties. *Alma Mater (Vestnik vysshey shkoly)*. 2020. No. 3. P. 43–48. DOI: 10.20339/AM.03-20.43