

ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД РЕАЛИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© 2020

Н.Н. Шекшаева, кандидат педагогических наук, доцент Института механики и энергетики

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск (Россия)

Ключевые слова: инновационная инженерная деятельность; ИИД; проектный метод обучения; метод “case study”; деловая игра «Фирма 1», «Фирма 2»; ТРИЗ; АРИЗ.

Аннотация: Необходимость подготовки студентов-инженеров к инновационной деятельности в настоящее время не вызывает сомнений, так как существует прямая взаимосвязь между инновационным и экономическим развитием страны. Задача состоит в выборе оптимального метода обучения этой деятельности. По мнению многих ученых, предпочтение в настоящее время отдается проектному методу обучения. В статье описано понимание проектного метода обучения, в котором обязательно должны присутствовать цель, задачи, средства решения. Проектный метод реализуется в коллективной (командной) работе над решением социально значимых задач. Описаны сложности командной работы и необходимость обучения ей. Приведен пример интеграции активных методов обучения (деловая игра «Фирма», проектный метод, case study), как единого группового метода обучения, в реализации для подготовки студентов к ИИД при обучении дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности». Представлены сценарии деловых игр «Фирма 1» и «Фирма 2» как компонент проектного метода обучения указанной дисциплины. Сценарий деловой игры «Фирма 1» разработан для реализации в условиях аудиторных занятий, он сочетает в себе проведение патентных исследований, решающих различные задачи, и разработку нового технического решения с помощью методов активизации мышления. Сценарий деловой игры «Фирма 2» разработан для реализации в условиях выездных летних научных школ и дополнен дидактическими средствами (3D-принтерами) и сценариями творческих конкурсов и спортивных игр, которые направлены на формирование компетенции командной работы. Детально разобран один кейс из приведенного сценария деловой игры «Фирма 1» с помощью метода решения изобретательских задач «Алгоритм решения изобретательских задач», автором которого является Г.С. Альтшуллер.

ВВЕДЕНИЕ

Задачей технических вузов страны является выпуск инженеров, готовых к инновационной инженерной деятельности (ИИД), под которой мы понимаем анализ существующего технического уровня продукции, синтез нового технического решения (создание нового или модернизация существующего), разработку и создание инноваций (продукт, процесс, способ, услуга), их внедрение [1]. Анализ известных исследований по сформулированной проблеме показал, что эту задачу решают многие ученые из разных учебных заведений. Например, подготовку инновационных инженеров описывают через непрерывное групповое проектное обучение с использованием виртуальной среды на базе системы Moodle. Отмечается важность формирования способности самостоятельной постановки проблемы [2]. Показано положительное влияние проектного обучения не только на студентов, но и на эффективность работы преподавателей [3]. Проблемы практико-ориентированной подготовки студентов к профессиональной деятельности в условиях инновационного производства решаются через формирование обобщенных методов решения типовых профессиональных задач [4]. Мы солидарны с мнением авторов работы [5], что формирование системного мышления и как следствие, готовности к ИИД обеспечивается путем обучения студентов методам активизации мышления («Алгоритм решения изобретательских задач» (АРИЗ), мозговой штурм, абстрагирование, анализ, синтез, сравнение, ассоциации и др.). Проектный метод обучения успешно сочетается с таким методом-комплексом, как «Теория решения изобретательских задач» (ТРИЗ) [6]. Получает развитие методика креативности SCAMPER Б. Эберле в проектно-ориентиро-

ванном обучении инженеров на базе интерактивной платформы Moodle [7]. Существует мнение, что современный инженер должен быть многофункциональным, т. е. выполнять кроме профессиональных функций еще и внедренческие, предпринимательские и управленческие [8]. В настоящее время отдается предпочтение именно командной работе в организации обучения как эффективной форме, стимулирующей мотивацию в получении знаний, решении проблем, задач и т. д. [2; 6; 9]. В проектно-ориентированном обучении появилась философия CDIO (Придумывай (Conceive) – Разрабатывай (Design) – Внедряй (Implement) – Управляй (Operate)), автором которой является Э. Кроули [9].

Цель работы – описание практического применения интеграции проектного метода и case-метода в обучении студентов технических вузов инновационной инженерной деятельности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Понимание проектного метода обучения. В Национальном исследовательском Мордовском государственном университете давно и успешно занимаются проблемой подготовки инженеров к инновационной деятельности, в частности, создана и реализована специальная интегрированная дисциплина «Основы инновационной инженерной деятельности» (ОИИД), содержание которой охватывает все этапы (анализ, синтез, разработка) создания инновационной продукции [10; 11]. Структура этой дисциплины строится на четырех модулях: основы инновационной деятельности, основы инженерного творчества, основы интеллектуального права, основы патентных исследований. Эта дисциплина реализуется в рамках интегрированного проектного

метода обучения с методом “case study” в форме деловой игры «Фирма 1», «Фирма 2» [12].

Проектная деятельность в обучении студентов использовалась давно и продолжает использоваться, только в последнее время ей уделяется особое внимание в методическом сообществе [13; 14]. По своей сущности проектная деятельность – это решение задачи или проблемы, результатом которой является проект – «...уникальный набор процессов, состоящих из скоординированных и управляемых задач с начальной и конечной датами, предпринятых для достижения цели» [15, с. 35]. В учебном процессе студенты выполняют следующие виды учебных проектных работ: курсовое проектирование, курсовую работу, контрольную работу, расчетно-графическую работу и др., все они подходят под определение проекта. Под проектно-ориентированным обучением понимают коллективную деятельность с постановкой цели и выбором средств для ее достижения, в котором должны участвовать студенты [16; 17]. Командная работа не так проста, как может показаться с первого взгляда, часто студенты не могут работать в команде, не имеют навыков лидерства, им сложно самим распределять задачи между сокурсниками, возникают различные конфликты, студенты нуждаются в постоянном контроле и руководстве преподавателя [18]. С этими трудностями встречаются сотрудники и в профессиональной сфере, поэтому важно сформировать компетенцию командной работы у студентов.

Под проектным методом обучения ИИД мы будем понимать групповое обучение, направленное на формирование всех компетенций, необходимых для получения инновации, содержащее цель, алгоритм реализации и описание окончательного продукта. Одним из основных инструментов проектного метода является метод “case study”, или метод конкретных ситуаций, который заключается в постановке конкретной задачи, ситуации; отличаются они тем, что проектный метод шире и он вмещает в себя метод “case study”.

Сценарий деловых игр «Фирма 1» и «Фирма 2». Таким проектным методом в нашем случае будет выступать универсальное обучающее, контрольно-рефлексивное средство – деловая игра «Фирма», целью которой является разработка инновации. В практике обучения студентов нами разработаны два вида этой игры. Сценарий деловой игры «Фирма 1» следующий.

1. Создается группа из 5–6 студентов. Студенты объединяются в группу с целью формирования умений командной работы.

2. Распределяются роли-должности (генеральный директор, технический директор, главный конструктор, патентовед, маркетолог, экономист) с помощью психологических тестов.

3. Выбирается род деятельности. Род деятельности должен совпадать по направлению обучения студентов.

4. Выбирается проблема для решения. Этот этап является наиболее затруднительным для студентов. Поэтому преподаватель может предложить проблемы на выбор в зависимости от направления обучения студентов.

5. Ставятся задачи:

5.1. Разработка документов, предвещающих проведение патентных исследований. Формируется умение работы с нормативной документацией и оформление рабочей документации.

5.2. Выбор источников информации для проведения патентных исследований. Формируется умение отбирать и анализировать информацию, умение работать с печатной информацией, умение работать со сведениями, предоставляемыми официальными сайтами в Интернете.

5.3. Анализ объекта техники, являющегося объектом исследований. Формируется умение анализировать техническое решение и выделять основное.

5.4. Поиск противоречий по методу ТРИЗ [19]. Формулируются технические противоречия (ТП), когда улучшение одного параметра системы одновременно вызывает ухудшение другого параметра системы. Составляется список таких ТП.

5.5. Выбор направления решения. Из списка ТП выбирается наиболее удобное для решения ТП.

5.6. Разрешение противоречий с помощью методов активизации мышления и метода-комплекса ТРИЗ [20]. Студенты знакомятся с информационным фондом ТРИЗ. Формируют навыки решения изобретательских задач с помощью методов активизации мышления (мозговой штурм, аналогия, метод фокальных объектов, метод контрольных вопросов, синектика, морфологический анализ). Изучают АРИЗ. Формируют навыки представления задач в виде типовых вепольных схем.

5.7. Определение индекса международной патентной классификации. Студенты знакомятся со структурой Международной патентной классификации (МПК), получают практические навыки использования МПК при проведении патентного поиска; определяют индексы МПК для выбранного предмета поиска.

5.8. Патентные исследования на определение технического уровня разрабатываемого решения. Определяют номенклатуру показателей для определения технического уровня, проводят поиск по патентной и непатентной информации с использованием баз данных Федерального института промышленной собственности (ФИПС) и фонда технической библиотеки.

5.9. Патентные исследования на определение новизны разрабатываемого решения. Знакомятся с методикой определения новизны объекта техники, проводят сравнительный анализ прототипа и предполагаемого изобретения, определяют новизну разрабатываемого объекта техники.

5.10. Определение класса товара, работы, услуги по международной классификации товаров и услуг. Знакомятся со структурой международной классификации товаров и услуг (МКТУ), учатся работать с МКТУ, определяют индексы МКТУ для выбранного предмета поиска.

6. Презентация инновационного продукта, процесса, способа или услуги. Команда определяет цель выступления (презентации) и инструментов достижения цели. Выстраивается структура презентации и принципы публичного выступления о результатах работы «Фирмы». Формулируются потенциальные перспективные направления развития проекта, способы применения освоенных навыков для решения аналогичных или качественно новых прикладных задач.

Сценарий деловой игры «Фирма 2» адаптирован для реализации в условиях выездной летней научной школы и представлен на рис. 1. Отличие «Фирмы 1» от «Фирмы 2» в том, что «Фирма 2» дополнена 3D-принтерами,

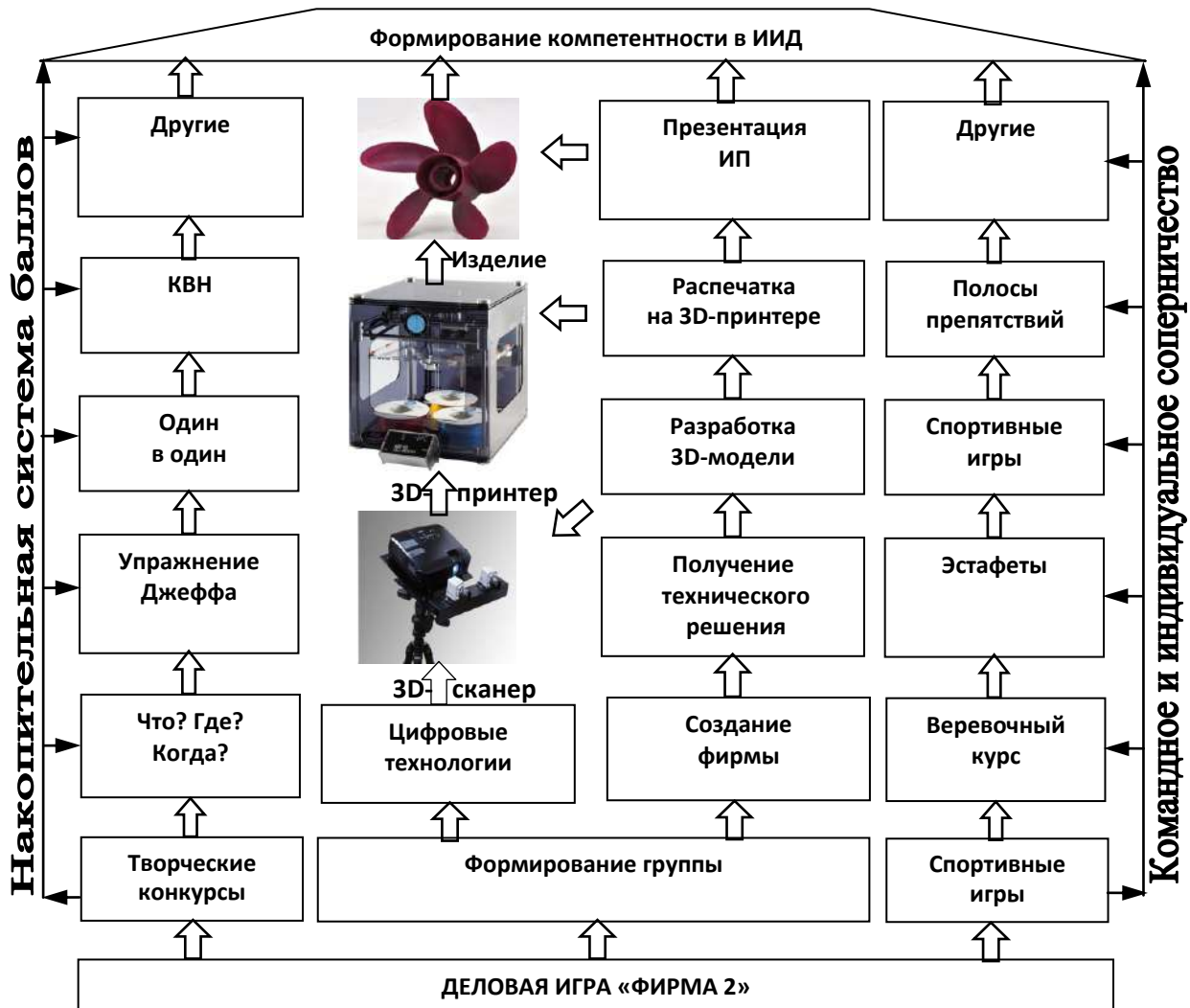


Рис. 1. Модель реализации деловой игры «Фирма 2»

позволяющими изготавливать материальные инновационные объекты, и фондами сценариев творческих конкурсов и спортивных мероприятий, способствующих сплочению команды, формированию умений быстро действовать, принимать решения и нести за них ответственность, а также развитию творческого потенциала.

Пример реализации метода “case study”. Каждый отдельный пункт сценария деловой игры «Фирма 1» и «Фирма 2» является задачей согласно методу “case study”. Приведем пример решения кейса, или учебной задачи, согласно пункту 4.6 сценария деловой игры «Фирма 1».

Задача. В трубе под большим давлением течет вода. Но появилось отверстие, сквозь которое бьет струя. Нужно заделать дыру, но по производственным причинам нельзя отключить магистраль. Заплату приваривают под большим давлением воды. Сварка идет нормально, пока не доходит до самого последнего участка сварного шва. Когда пытаются его заварить, струя под давлением «выдувает» расплавленный металл и ничего не получается. Как быть?

Задачу решим с помощью АРИЗ-85В.

1. *Формулировка задачи*

1.1. *Запись условия задачи.* Техническая система для приваривания заплаты к трубе включает трубу, отверстие, воду, большое давление, сварной шов, сварку, расплавленный металл. Техническое противоречие (ТП) 1: Если отключить магистраль, то давление воды будет небольшим и можно заделать отверстие, но это противоречит условиям задачи. Техническое противоречие (ТП) 2: Если не отключать магистраль, то давление воды будет большим и отверстие заделать будет нельзя, но мы не нарушим условия задачи. Необходимо при минимальных изменениях в системе заделать отверстие при большом давлении воды.

1.2. *Выделение конфликтующей пары.* Изделие – отверстие. Инструмент – давление (большое и небольшое).

1.3. *Составление графической схемы*

ТП-1: Если отключить магистраль, то давление воды будет небольшим и можно заделать отверстие, но это противоречит условиям задачи.

ТП-2: Если не отключать магистраль, то давление воды будет большим и отверстие заделать будет нельзя, но мы не нарушим условия задачи.

Графические схемы ТП-1 и ТП-2 представлены на рис. 2.

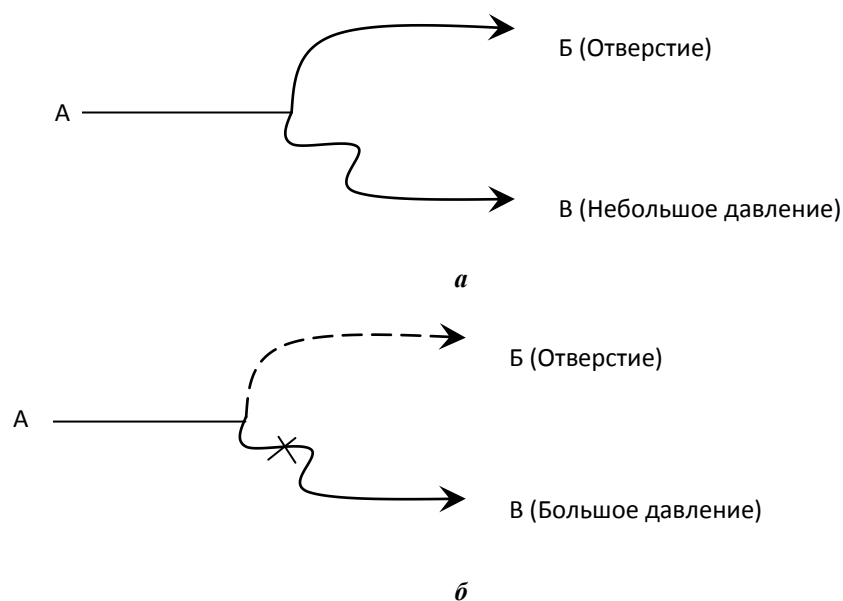


Рис. 2. Графические схемы ТП-1 и ТП-2:
а – небольшое давление (ТП-1); *б* – большое давление (ТП-2)

1.4. Выбор необходимой схемы. В данной задаче главным производственным процессом (ГПП) является действующая магистраль, т. е. отключение магистрали по производственным причинам невозможно. Поэтому следует выбрать ТП-2, в этом случае мы не нарушим условия задачи.

1.5. Усиление конфликта. Будем считать, что вместо большого давления воды в отверстие в ТП-2 указано «очень большое давление».

1.6. Уточнение формулировки задачи. Даны отверстие и очень большое давление воды. Очень большое давление воды не нарушает условие задачи (не требует отключение магистрали), но мешает заделыванию отверстия магистрали. Необходимо найти такой элемент, который при очень большом давлении воды позволял бы заделать отверстие магистрали.

2. Анализ модели задачи

Цель второй части АРИЗ – учет имеющихся ресурсов, которые можно использовать при решении задачи: ресурсы пространства, времени, веществ и полей.

2.1. Определение оперативной зоны (ОЗ).

В данной задаче ОЗ – сварной шов.

2.2. Определение оперативного времени (ОВ).

ОВ – сумма конфликтного времени T_1 (время заделывания отверстия) и доконфликтного времени T_2 (время до заделывания отверстия).

2.3. Вещественно-полевые ресурсы (ВПР).

1. Внутрисистемные: а) ВПР инструмента: вода; б) ВПР изделия: металл.

2. Внешнесистемные: кран.

3. Определение идеального конечного результата (ИКР) и физического противоречия (ФП)

3.1. Формулировка ИКР. Икс-элемент, абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, при очень большом давлении воды позволяет заделать отверстие магистрали.

3.2. Усиление формулировки ИКР. Заменяем икс-элемент внешнесистемным ВПР, т. е. краном.

Контрольное решение. Кран позволит заделать отверстие, не отключая магистраль. Пока идет сварка, высокое давление воды будет выходить через открытый кран, а после заделывания отверстия кран просто закрывается. Итак, мы получили ответ, удовлетворяющий поставленной задаче, поэтому на этом этапе мы закончили выполнять шаги АРИЗ-85В.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В работе представлена интеграция активных методов обучения (деловая игра «Фирма», проектный метод, case study) как единый групповой метод обучения инновационной инженерной деятельности. Описаны сценарии деловых игр «Фирма 1» и «Фирма 2», приведен пример реализации метода “case study” в виде решения задачи с помощью метода активизации мышления АРИЗ.

Работа выполнена при поддержке проекта № 18-013-00342 Российского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н., Квитко С.И., Ломаткина М.В., Купряшкин В.Ф., Коровина И.В. Разработка педагогической модели многоуровневой и поэтапной подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности // Интеграция образования. 2019. Т. 23. № 4. С. 568–586.
2. Хасанова Г.Ф., Шагеева Ф.Т., Иванов В.Г. Групповая проектная деятельность студентов как средство подготовки инновационных инженеров в исследовательском университете // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 23. С. 489–492.
3. Choi J., Lee J.-H., Kim B. How does learner-centered education affect teacher self-efficacy? The case of project-based learning in Korea // Teaching and Teacher Education. 2019. Vol. 85. P. 45–57.

4. Валишева А.Г. Методическая система подготовки будущих инженеров в области сварочного производства к решению типовых профессиональных задач // Преподаватель XXI век. 2014. № 3-1. С. 106–112.
5. Мануйлов В.Ф., Федоров И.В. Модели формирования готовности выпускников инженерных вузов к инновационной деятельности // Вестник Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета). 2004. № 3. С. 5–11.
6. Сакулина Ю.В., Никулина Т.В. Проектное обучение с элементами ТРИЗ как стимулятор учебной активности студентов // Проблемы современного образования. 2019. № 3. С. 177–183.
7. Wu T.-T., Wu Y.-T. Applying project-based learning and SCAMPER teaching strategies in engineering education to explore the influence of creativity on cognition, personal motivation, and personality traits // Thinking Skills and Creativity. 2020. Vol. 35. Article number 100631.
8. Максимова Н.Г. Модель подготовки многофункционального инженера, готового к комплексной инженерной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 935–942.
9. Кроули Э.Ф., Малмквист Й., Остлунд С., Бродер Д.Р., Эдстрем К. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO. М.: Высшая школа экономики, 2015. 504 с.
10. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н., Кондратьева Г.А. Разработка и реализация методики организации обучающего этапа эксперимента // Современные наукоёмкие технологии. 2019. № 8. С. 153–157.
11. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н. Методологическое обеспечение исследований по проблеме подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. С. 13–21.
12. Грошева Е.П., Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н. Образованный компетентный в инновационной деятельности выпускник как главный инновационный продукт вуза // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. С. 117–124.
13. Перова В.И. Проектный метод обучения: эффективность учебной и научной деятельности студентов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2015. № 3. С. 252–257.
14. Казун А.П., Пастухова Л.С. Практики применения проектного метода обучения: опыт разных стран // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 2. С. 32–59.
15. Володин В.В., Хабаров В.И. Управление проектом: теория, методология, практика. М.: Университет «Синергия», 2018. 224 с.
16. Долматов А.В., Долматова Л.А. Интеграция проектных и игровых технологических моделей обучения студентов // Человек и образование. 2015. № 3. С. 160–164.
17. Kłeczek R., Hajdas M., Wrona S. Wicked problems and project-based learning: Value-in-use approach // The International Journal of Management Education. 2020. Vol. 18. № 1. Article number 100324.
18. Chu S.K.W., Zhang Y., Chen K., Chan C.K., Lee C.W.Y., Zou E., Lau W. The effectiveness of wikis for project-based learning in different disciplines in higher education // Internet and Higher Education. 2017. Vol. 33. P. 49–60.
19. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск: Наука, 1986. 209 с.
20. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М.: Советское радио, 1979. 176 с.

REFERENCES

1. Naumkin N.I., Shekshaeva N.N., Kvitko S.I., Lomatkina M.V., Kupryashkin V.F., Korovina I.V. Designing the Teaching Model of Multilevel Gradual Training of Students in Innovative Engineering. *Integratsiya obrazovaniya*, 2019, vol. 23, no. 4, pp. 568–586.
2. Khasanova G.F., Shageeva F.T., Ivanov V.G. Group project activity of students as a means for training innovative engineers in a research university. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2014, vol. 17, no. 23, pp. 489–492.
3. Choi J., Lee J.-H., Kim B. How does learner-centered education affect teacher self-efficacy? The case of project-based learning in Korea. *Teaching and Teacher Education*, 2019, vol. 85, pp. 45–57.
4. Valisheva A.G. Methodical System of Training Future Engineers in the Field of Welding Production to the Solution of Typical Professional Tasks. *Prepodavatel XXI vek*, 2014, no. 3-1, pp. 106–112.
5. Manuylov V.F., Fedorov I.V. Models of formation of readiness of graduates of engineering high schools to innovative activity. *Vestnik Moskovskogo avtomobilno-dorozhnogo instituta (gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta)*, 2004, no. 3, pp. 5–11.
6. Sakulina Yu.V., Nikulina T.V. Project-based learning with the tips elements as a trigger of the students educational activity. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*, 2019, no. 3, pp. 177–183.
7. Wu T.-T., Wu Y.-T. Applying project-based learning and SCAMPER teaching strategies in engineering education to explore the influence of creativity on cognition, personal motivation, and personality traits. *Thinking Skills and Creativity*, 2020, vol. 35, article number 100631.
8. Maksimova N.G. The teaching model of multifunctional engineers for a complex engineering activity. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 1-1, pp. 935–942.
9. Krouli E.F., Malmkvist Y., Ostlund S., Broder D.R., Edstrom K. *Pereosmyslenie inzhenernogo obrazovaniya. Podkhod CDIO* [Rethinking engineering education. The CDIO approach]. Moscow, Vysshaya shkola ekonomiki Publ., 2015. 504 p.
10. Naumkin N.I., Shekshaeva N.N., Kondrateva G.A. Development and implementation of the training experiment. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2019, no. 8, pp. 153–157.
11. Naumkin N.I., Shekshaeva N.N. Methodological support of research on the problem of students preparation for innovative engineering. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2019, no. 5, pp. 13–21.
12. Grosheva E.P., Naumkin N.I., Shekshaeva N.N. Educated graduate-competent in innovation as the main innovative product of the university. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2017, no. 3, pp. 117–124.

13. Perova V.I. Project-based instruction method: efficiency of students' educational and scientific work. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsialnye nauki*, 2015, no. 3, pp. 252–257.
14. Kazun A.P., Pastukhova L.S. The practices of project-based learning technique application: experience of different countries. *Obrazovanie i nauka*, 2018, vol. 20, no. 2, pp. 32–59.
15. Volodin V.V., Khabarov V.I. *Upravlenie proektom: teoriya, metodologiya, praktika* [Project management: theory, methodology, practice]. Moscow, Universitet "Sinergiya" Publ., 2018. 224 p.
16. Dolmatov A.V., Dolmatova L.A. Integration of design and game technology models of students' learning. *Chelovek i obrazovanie*, 2015, no. 3, pp. 160–164.
17. Kłeczek R., Hajdas M., Wrona S. Wicked problems and project-based learning: Value-in-use approach. *The International Journal of Management Education*, 2020, vol. 18, no. 1, article number 100324.
18. Chu S.K.W., Zhang Y., Chen K., Chan C.K., Lee C.W.Y., Zou E., Lau W. The effectiveness of wikis for project-based learning in different disciplines in higher education. *Internet and Higher Education*, 2017, vol. 33, pp. 49–60.
19. Altshuller G.S. *Nayti ideyu. Vvedenie v teoriyu resheniya izobretatelskikh zadach* [Find an idea. Introduction to the theory of inventive problem solving]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1986. 209 p.
20. Altshuller G.S. *Tvorchestvo kak tochnaya nauka* [Creativity as an Exact Science]. Moscow, Sovetskoe radio Publ., 1979. 176 p.

PROJECT METHOD OF IMPLEMENTING TRAINING OF STUDENTS FOR INNOVATIVE ENGINEERING ACTIVITIES

© 2020

N.N. Shekshaeva, PhD (Pedagogy), Associate Professor at the Mechanics and Power Engineering Institute
National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

Keywords: innovative engineering activities; IEA; project training method; case study method; business game “Company 1”, “Company 2”; Theory of Inventive Problem Solving (TIPS); algorithm for solving inventive problems (ASIP).

Abstract: Currently, the necessity of training students-engineers for innovative engineering activities is out of the question as there is a direct interrelation between the innovative and economic development of the country. The task is to select an optimal method of training for this activity. To the opinion of various scientists, the project training method is currently preferred. The paper describes the understanding of the project training method, which should necessarily contain an objective, the problems, and the means for solution. The project method is implemented through the collaboration (teamwork) on the solution of socially significant tasks. The paper describes the difficulties of teamwork and the necessity to train for it. The author gives an example of the integration of active training methods (business game “Company”, project method, case study) as a single group training method within the implementation for training students for IEA when teaching discipline Fundamentals of Innovative Engineering. The paper presents the scenarios of business games “Company 1” and “Company 2” as the component of the project method of teaching this discipline. The author developed the scenario of the business game “Company 1” to be implemented during in-class learning; it combines patent research solving different tasks and the development of a new engineering solution using the methods of thinking activation. The author developed the scenario of the business game “Company 2” to be implemented during on-site summer scientific schools and supplemented it with didactical means (3-D printers) and scenarios of creative competitions and sports games aimed at the formation of teamwork competence. The paper analyzes one case from the “Company 1” business game scenario using the inventive problem-solving method “Inventive Problem Solving Algorithm” of G.S. Altshuller.