

УДК 37.01:378

МЕТОДИКА АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ИННОВАЦИОННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

¹Наумкин Н.И., ²Шалабай Т.Л., ¹Ломаткина М.В.

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: naumn@yandex.ru;

²Кыргызский государственный университет им. А. Раззакова, Бишкек, e-mail: shtania55@mail.ru

Описывается разработанная авторами методика выявления уровня решения проблемы формирования у студентов технических вузов компетентности в инновационной инженерной деятельности в ее целевом, концептуальном, содержательном, процессуально-технологическом и релаксационно-диагностическом компонентах, направленная на реализацию гранта РФФИ. Приведено содержание этих компонентов применительно к проведению планируемого исследования, а также описаны методы экспериментального педагогического исследования (анализ результатов деятельности, моделирование, анкетирование и тестирование, наблюдение, интервьюирование, метод рейтинга и ранговый метод, метод обобщения независимых характеристик и др.), с примерами их использования авторами в предыдущих аналогичных исследованиях. Обосновывается использование в предлагаемых исследованиях именно метода анкетирования. Приводится структура таких анкет и фрагмент анкеты для опроса студентов – участников заключительного этапа всероссийской студенческой олимпиады по агроинженерии. Для удобства реализации предложенной методики разработан алгоритм ее использования, представленный в виде таблицы с указанием последовательности действий и перечнем решаемых задач. Основные компоненты данной методики частично были использованы при проведении констатирующих этапов педагогического эксперимента, о чем свидетельствуют представленные в заключении некоторые из основных результатов. Сформулированы ожидаемые результаты предстоящих педагогических экспериментов.

Ключевые слова: методика, компетентность в инновационной инженерной деятельности, анкетирование, педагогический эксперимент, методы исследования

METHOD OF ANALYSIS OF THE STATE OF THE PROBLEM OF FORMATION IN STUDENTS OF COMPETENCE IN INNOVATIVE ENGINEERING ACTIVITIES

¹Naumkin N.I., ²Schalabay T.L., ¹Lomatkina M.V.

¹National Research Mordovian State University N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: naumn@yandex.ru;

²Kyrgyz State University A. Razzakov, Bishkek, e-mail: shtania55@mail.ru

The author describes the method developed by the author to identify the level of solving the problem of forming technical competence of students in engineering engineering in its target, conceptual, content, process-technological and relaxation-diagnostic components aimed at the implementation of the RFFI grant. The content of these components is described in relation to the planned study, and methods for experimental pedagogical research are described (analysis of results of activities, modeling, questioning and testing, observation, interviewing, rating method and rank method, method of generalization of independent characteristics, etc.), with examples of their use by the author in previous similar studies. The use of the method of questioning in the proposed studies is justified. The structure of such questionnaires and a fragment of the questionnaire for the survey of students participating in the final stage of the All-Russian Student Olympiad on agroengineering are given. For the convenience of implementing the proposed methodology, an algorithm for its use is developed, presented in the form of a table with an indication of the sequence of actions and a list of tasks to be solved. The main components of this methodology were partially used in conducting the ascertaining stages of the pedagogical experiment, as indicated by their main results. Expected results of upcoming pedagogical experiments are formulated.

Keywords: methodology, competence in innovative engineering activities, questioning, pedagogical experiment, research methods

Начиная с 2000-х гг. в Мордовском государственном университете им. Н.П. Огарева проводятся исследования по проблеме подготовки студентов технических вузов к инновационной инженерной деятельности (ИИД), на основе формирования у них компетентности в ИИД. Приступая к новому этапу их развития – этапу обоснования методологического и научно-методического обеспечения такой подготовки на основе многоуровневой интеграции основных компонентов инженерного образования, ре-

ализуемого в рамках гранта РФФИ (проект 18-013-00342), в первую очередь необходимо разработать методику анализа состояния проблемы формирования у студентов компетентности в инновационной инженерной деятельности (КИИД).

Цель исследования

Таким образом, целью предлагаемой статьи является разработка методики оценки состояния проблемы формирования КИИД у студентов технических вузов. В от-

личие от существующих в педагогических исследованиях методик, анализа состояния проблемы, такая методика имеет ряд особенностей, среди которых следует выделить [1–3]:

- 1) специфику инновационной инженерной деятельности (ИИД);
- 2) область ее использования;
- 3) особенности обучения ИИД;
- 4) необходимость ее реализации;
- 5) необходимость обучения ИИД во всех вузах страны;
- 6) формулирование задач исследования по результатам реализации методики.

Материалы и методы исследования

Поскольку в статье идет речь в основном о педагогическом констатирующем эксперименте, то и использовать следует в основном экспериментальные методы, к которым относятся: анализ результатов деятельности, моделирование, анкетирование и тестирование, наблюдение, интервьюирование, метод рейтинга и ранговый метод, метод обобщения независимых характеристик и др. Большинство из них являются исследовательскими и в качестве результата их использования можно получить новые факты, сведения, информацию, выявить некоторые закономерности [3, 4]. Для обоснования использования тех или иных методов рассмотрим кратко их содержание.

Моделирование – один из наиболее универсальных и широко используемых методов научного исследования, при котором реальная ситуация (объект) заменяется идеальной с сохранением ее основных характеристик и игнорируемых второстепенных, не влияющих на изучаемое явление. В частности, подготовка студентов к ИИД на основе моделирования этой деятельности в условиях олимпиадной среды [5].

Анкетирование и тестирование – краткий, экспресс-метод, в виде ответов на перечень контрольных вопросов, реализуемый обычно в ограниченное по времени испытание, предназначенное для установления в сравниваемых величинах индивидуальных различий. *Метод рейтинга* оценки тех или иных сторон деятельности специально отобранными компетентными экспертами. Этому методу аналогичен и *метод ранговых оценок*, при котором установленные явления выстраиваются в зависимости от степени их влияния [6, 7]. Эти методы или их основные компоненты часто использовались как самим автором, так и его коллегами при проведении констатирующего этапа педагогического эксперимента (см. табл. 1 и 2).

Наблюдение – самый простой и наиболее древний способ научного исследования, заключающийся в созерцании объекта исследования, фиксации изменений в нем, структурировании и анализе полученной информации [7, 8].

Интервьюирование предполагает личное общение исследователя с опрашиваемым, при котором он сам задает специально сформулированные вопросы по исследуемой теме и фиксирует ответы. Оно включает: разработку перечня контрольных вопросов и стратегии ведения диалога, алгоритм реализации собственно интервьюирования, анализ результатов. Характерным является использование этого метода автором [3, 9] при исследовании особенностей обу-

чения студентов в национальных исследовательских университетах.

В основе *метода обобщения независимых характеристик* лежит анализ и обобщение информации об одном и том же факте, полученной из нескольких источников, повышая тем самым объективность выводов [7].

Из всех перечисленных методов воспользуемся методом анкетирования для удобства сопоставления будущих данных с предыдущими результатами, так как все проводимые до этого исследования были основаны на этом методе.

Результаты исследования и их обсуждение

Предлагаемая методика выявления состояния проблемы формирования КИИД, как и все традиционно используемые в педагогике, в общем виде должна включать [3, 10]: целевой, концептуальный, содержательный, процессуально-технологический и релаксационно-диагностический компоненты в их единстве и взаимодействии, с возможностью корректировки и управляемости всеми компонентами на каждом этапе ее реализации, как это показано на рисунке, а алгоритм ее реализации – в табл. 3.

Целевой компонент включает в себя цель и задачи обучения. Целью предлагаемой методики является выявление состояния проблемы формирования у студентов компетентности в инновационной инженерной деятельности в вузах РФ. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- 1) разработка алгоритма реализации методики оценки состояния проблемы;
- 2) выбор критериев оценки анализа состояния проблемы;
- 3) выбор методов реализации методики;
- 4) разработка средств оценки состояния проблемы;
- 5) проведение констатирующего этапа педагогического эксперимента;
- 7) статистическая обработка результатов педагогического эксперимента;
- 8) анализ полученных результатов исследования;
- 9) обсуждение результатов исследования.

Таким образом, в целом алгоритм реализации методики оценки состояния проблемы формирования у студентов КИИД будет выглядеть так, как показано в табл. 3.

Концептуальный компонент отражает содержание рабочей гипотезы предлагаемых исследований, созвучной с его названием – многоуровневая интеграция обучающих процессов обеспечит эффективность успешной подготовки студентов к ИИД.

Содержательный компонент методики включает основные положения, определяющие направленность контрольно-из-

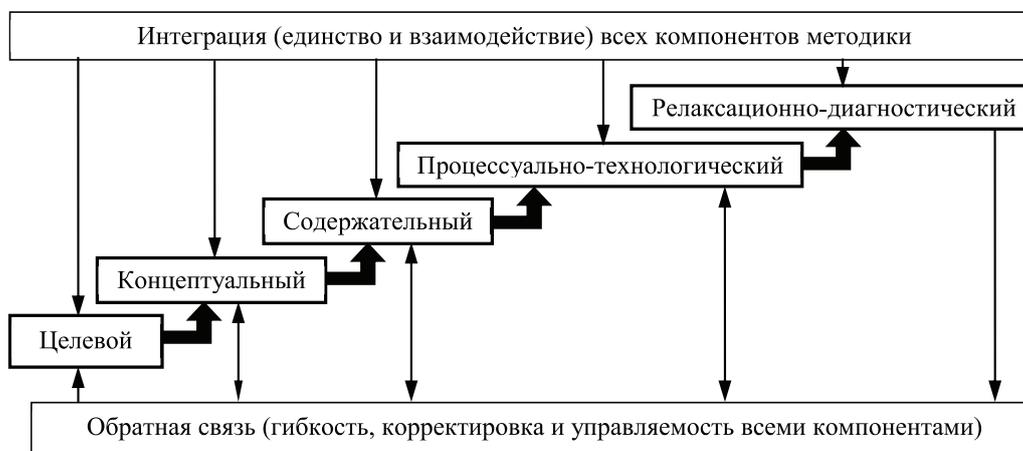
мерительных материалов (КИМ): анкет, вопросников, тестов и др. В нашем случае это будет перечень разделов таких КИМов, среди которых:

- 1) уровень информированности обследуемых в области инноватики;
- 2) уровень информированности обследуемых об ИИД;

Таблица 1

Фрагмент анкеты студента – участника олимпиады

1. Сведения о респонденте		
1.1. Учебное учреждение _____		
1.2. Направление обучения, курс _____		
2. Основная часть		
2.1. Значение изучаемых курсов для подготовки к ИИД		
а) считаете ли вы необходимым изучение дисциплин, специально		
<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> - нет	<input type="checkbox"/> - не понимаю, о чем идет речь
направленных на подготовку к инновационной деятельности (Основ инновационной инженерной деятельности, инженерного творчества, интеллектуальной собственности, патентной информации и патентных исследований) студентами технических вузов?		
б) если Вы изучаете подобную выше указанным дисциплину, устраивает ли Вас существующая организация занятий по ней?		
<input type="checkbox"/> - в полной мере	<input type="checkbox"/> - частично	<input type="checkbox"/> - совсем не устраивает
в) если организация занятий Вас не устраивает, то чем именно?		
<input type="checkbox"/> - приходится регулярно готовиться к занятиям	<input type="checkbox"/> - я в полной мере не усваиваю учебный материал	<input type="checkbox"/> - желательно использовать современные методы обучения
г) считая, что инновационная инженерная деятельность – это целенаправленный процесс анализа технического уровня, синтеза нового технического решения, разработка и создание новой техники и технологий, доведенных до вида конкурентоспособной продукции, представленной нематериальными (охраненный документ на объект интеллектуального права) и материальными (овеществленный объект интеллектуального права) продуктами, присвойте порядковый номер нижеприведенным курсам в видах деятельности порядке убывания их значимости в процессе формирования у студентов компетентности в инновационной инженерной деятельности:		
<input type="checkbox"/>	- Естественнонаучные дисциплины (математика, физика, химия, информатика, теоретическая механика);	
<input type="checkbox"/>	- Общетеchnические дисциплины (инженерная графика, гидравлика, теплотехника, метрология, сертификация и стандартизация и др.);	
<input type="checkbox"/>	- Механика (сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования);	
<input type="checkbox"/>	- Основы инновационной инженерной деятельности;	
<input type="checkbox"/>	- Специальные дисциплины (тракторы и автомобили, эксплуатация МТП, ремонт машин, сельскохозяйственные машины);	
<input type="checkbox"/>	- Всероссийские студенческие олимпиады;	
<input type="checkbox"/>	- НИРС, СКБ, научные кружки и др.	



Модель методики

3) уровень осознанности обследуемых в необходимости владения ИИД;

4) уровень осознанности в вузах необходимости подготовки студентов к ИИД;

5) уровень состояния в вузах подготовки к ИИД;

6) используемые методы решения в вузах задачи подготовки студентов к ИИД;

7) уровень готовности вузов к решению задачи подготовки студентов к ИИД;

8) уровень владения студентами и преподавателями ИИД;

9) наличие в вузе проводимых исследований по проблеме ИИД.

Процессуально-технологический компонент включает методы, формы и средства реализации методики, подробно описанные выше в разделе «Материалы и методы исследования».

Рефлексивно-диагностический компонент модели предполагает диагностику и самодиагностику уровня владения проблемой формирования у опрашиваемых КИИД.

Таблица 2

Фрагмент анкеты преподавателя

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕСПОНДЕНТЕ

1.1. Вуз, город _____

1.2. Преподавательский стаж – 5–10 лет – 10–20 лет – 20–30 лет – свыше 30 лет

1.3. Ученая степень _____ ученое звание _____

1.4. Основная преподаваемая дисциплина _____

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ У СТУДЕНТОВ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ИННОВАЦИОННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. С помощью какого метода Вы определяете уровень сформированных общекультурных и профессиональных компетенций:

- а) с помощью тестирующих или контролирующих материалов;
- б) возможна лишь экспертная оценка в процессе практической деятельности;
- в) при выполнении индивидуальных или групповых заданий, проектов;
- г) методами интеграции аттестационных баллов по различным количественным и качественным шкалам;
- д) в процессе деловой игры;
- е) при выполнении выпускной квалификационной работы;
- ж) другое (укажите) _____.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ ПЕДАГОГОВ К РОЖДЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

3.1. Присутствует ли у Вас интерес к инновациям в педагогической деятельности?

- а) да;
- б) нет;
- в) частично.

3.2. Отметьте эффективные, внешне организованные формы привлечения педагога к инновационной деятельности:

- а) организация постоянно действующего научного семинара из самых актуальных проблем, над которыми работают педагоги учебного заведения;
- б) стажировки педагогов при научно-исследовательских институтах и высших учебных заведениях;
- в) педсоветы, «круглые столы», дискуссии;
- г) деловые, эвристические игры с генерированием новых педагогических идей;
- д) творческая деятельность педагогов в методических объединениях;
- е) участие в научно-практических конференциях;
- ж) обобщение собственного опыта и опыта своих коллег;
- з) занятия на специальных курсах повышения квалификации;
- и) самостоятельная исследовательская, творческая работа над темой, проблемой;
- к) участие в коллективной экспериментально-исследовательской работе в рамках общей проблемы, над которой работают педагоги учебного заведения.

3.3. Какое место Вы отводите инновационным технологиям в своей педагогической деятельности:

- а) использую их как можно чаще в своей деятельности;
- б) не вижу необходимости в их использовании;
- в) традиционность важнее;
- г) буду использовать, если буду уверен в их эффективности;
- д) предпочитаю основываться на собственном опыте обучения, разрабатываю свои методы и технологии;
- е) затрудняюсь ответить.

Таблица 3

Алгоритм реализации методики исследования

№ п/п	Содержание действия	Решаемые задачи
1	Разработка контрольно-измерительных материалов в виде разноуровневых анкет (для студентов и преподавателей вузов)	Планирование результатов исследования – получение ответов на поставленные вопросы
2	Отбор участников анкетирования, по категориям	Достижение презентабельности экспериментальной выборки и гарантирование объективности данных, исключение случайностей в ответах
3	Инструктаж анketируемых и раздача анкет	Планирование и достижение результатов исследования
4	Проведение анкетирования	Получение статистического материала исследований
5	Сбор и структуризация анкет	Обеспечение алгоритма реализации эксперимента и планируемых результатов
6	Обработка анкет	Исключение субъективных ошибок исследователей
7	Анализ полученных результатов	Статистическая обработка данных и их интерпретация
8	Выводы и рекомендации	Обоснование актуальности исследования и задач его проведения

Выводы

Необходимо отметить, что аналогичные исследования проводились нами в виде анкетирования, в период с 2010 по 2017 гг. в рамках констатирующего этапа педагогического эксперимента. В качестве обследуемых выступили: 130 слушателей ФПК, 160 преподавателей из 20 вузов РФ, свыше 500 студентов агроинженерных вузов РФ. Эти исследования были направлены на решение следующих задач [3]:

- 1) выявление уровня информированности студентов, аспирантов и преподавателей об ИИД;
- 2) выявление образовательных потребностей по повышению качества обучения;
- 3) выявление востребованности у обучающихся обучения ИИД;
- 4) выявление уровня осознанности в необходимости подготовки студентов к ИИД и др.

Полученные в ходе этих исследований результаты показали, что, несмотря на переход экономики страны на инновационный путь развития, в большинстве вузов продолжают обучать студентов поточно-урочным методом без учета потребностей страны в кадрах готовых к ИИД и у обучающихся отсутствует понимание в необходимости владения ИИД. Такие результаты подтвердили необходимость расширения области обследования обучающихся с целью не только констатации состояния уровня подготовки к ИИД, но и формирования устойчивой мотивации к овладению этой

деятельностью. На что, собственно, и направлены материалы предлагаемой статьи.

Таким образом, предлагаемая методика, реализуемая в ее целевом, концептуальном, содержательном, процессуально-технологическом и релаксационно-диагностическом компонентах, позволит не только структурировать и алгоритмизировать экспериментальное исследование, но и получить, на основании статистической обработки данных, планируемые результаты ответов презентабельной экспериментальной выборки респондентов, при их объективности и отсутствии случайных неточностей в ответах, что явится основанием для проведения последующих поискового и обучающего этапов педагогического эксперимента.

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

Список литературы

1. Гитман М.Б. Оценка качества подготовки научных кадров к инновационной деятельности на основе процессного подхода / М.Б. Гитман, В.Ю. Петров, С.И. Пахомов // Университетское управление: практика и анализ. – 2011. – № 2. – С. 55–63.
2. Матушкин Н.Н. Формирование компетенций на основе процессного подхода / Н.Н. Матушкин, С.И. Пахомов, И.Д. Столбова // Университетское управление: практика и анализ. – 2011. – № 1. – С. 58–63.
3. Наумкин Н.И. Подготовка студентов национальных исследовательских университетов к инновационной инженерной деятельности на основе интеграции теоретического и практического обучения этой деятельности / Н.И. Наумкин

кин, Е.П. Грошева, Н.Н. Шекшаева, В.Ф. Купряшкин, Е.Н. Паюшкина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 140 с.

4. Наумкин Н.И. Методика обработки экспериментальных данных по оценке эффективности подготовки студентов к инновационной деятельности / Н.И. Наумкин, Е.А. Бобровская, Н.Н. Шекшаева [и др.] // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. – 2016. – Т. 16, № 1. – С. 98–102.

5. Татур Ю.Г. Как повысить объективность измерения и оценки результатов образования / Ю.Г. Татур // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 22–31.

6. Матушкин Н.Н. Роль междисциплинарного компонента образовательных программ, реализующих компетентностную парадигму / Н.Н. Матушкин, И.Д. Столбова // Инновации в образовании. – 2010. – № 11. – С. 5–17.

7. Методы педагогических исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/1900286> (дата обращения: 14.04.2018).

8. Девисилов В.А. Инструментарий квалиметрии компетенций и диагностики знаний / В.А. Девисилов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2011. – № 1. – С. 3–12.

9. Данилов А.Н. Оценка качества подготовки инженерных кадров к инновационной деятельности / А.Н. Данилов, Е.К. Гитман, И.Д. Столбова // Стандарт качества. – 2012. – № 8. – С. 74–78.

10. Наумкин Н.И. Особенности проектирования методики формирования инновационной компетентности на основе использования встраиваемого модуля / Н.И. Наумкин, Е.П. Грошева, Г.А. Кондратьева [и др.] // Интеграция образования. – 2016. – Т. 20, № 4 (85). – С. 493–506.