

РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Савельева Н.Н.¹, Боголюбова М.Н.¹

¹ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия (634050, г. Томск, Ленина 30), e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

Рассматривается процесс развития научно-исследовательских компетенций у будущих бакалавров и магистров в Томском политехническом университете на кафедре технологии автоматизированного машиностроительного производства. Уточнено понятие «научно-исследовательская компетентность» для подготовки студентов машиностроительного профиля. Рассмотрены этапы, при которых эффективно формируются и развиваются научно-исследовательские компетенции. Выделены компоненты научно-исследовательской профессиональной компетентности – мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивно-оценочный. Обоснованы критерии оценки научно-исследовательской компетенции. Особенно значимым является осуществление научно-исследовательской деятельности с формированием и развитием профессиональных компетенций посредством выполнения междисциплинарных интегрированных проектов. В ходе педагогического эксперимента наблюдалась положительная динамика в обучении. Улучшились учебные показатели студентов, повысилась познавательная активность, появился творческий подход к исследовательской деятельности, усилилось стремление к саморазвитию и самообразованию. Увеличилось число студентов, желающих и способных проводить научные исследования и представлять результаты исследований на научно-практических конференциях.

Ключевые слова: научно-исследовательская компетентность, бакалавры, магистры, компоненты компетентности, критерии оценки компетентности.

DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS OF STUDENTS MECHANICAL ENGINEERING

Saveleva N.N.¹, Bogolyubova M.N.¹

¹National Research Tomsk Polytechnic University, 634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30), e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

Considers the process of development of research competences among future bachelor's and master's degrees at the Tomsk Polytechnic University in the Department of Technology-aided engineering production. for machine building. Examination of the stages under which efficiently shape and develop research competence. Select a component of research of professional competence - motivational, cognitive, activity and reflection-evaluation. The criteria of evaluation of the research competence. Especially important is the implementation of research activities with the formation and development of professional competencies by performing multidisciplinary integrated projects. During pedagogical experiment there was a positive trend in the training. Improved academic performance of students has increased cognitive activity, there was a creative approach to research activity, intensified the desire for self-development and self-education. The number of students who are willing and able to conduct research and present the results of studies on the scientific-practical conference.

Keywords: scientific research competence, Bachelors, Masters, components of competency criteria for evaluating competence.

Внедрение новых инновационных технологий и информационных ресурсов в современное машиностроительное производство определяет его как сложный научно-производственный комплекс, и предъявляет повышенные требования к качеству подготовки компетентных специалистов – обладающих разносторонними знаниями, владеющими опытом собственной профессиональной и научной деятельности и способными принимать обоснованные решения [2].

Подготовка компетентных специалистов тесно связана с развитием профессиональных компетенций при подготовке бакалавров и отражением этих процессов в структуре высшего технического образования.

Согласно ФГОС ВПО [1] одним из основных направлений образовательного процесса является научно-исследовательская деятельность. Для подготовки студента технической специальности к научно-исследовательской деятельности необходимы: развитие творческих способностей в плане поиска эффективных решений технических задач; нахождение обоснованных – оптимальных решений; создание и развитие компетенций по научному направлению будущей профессиональной деятельности. Для формирования научно-исследовательской компетентности студенту необходимо владеть современными методами системного подхода к решению проблемы, математического моделирования исследуемой предметной области, владение пакетами прикладных профессиональных программ, созданием алгоритмов и программ для ЭВМ, и т. д.

В соответствии с профессиональными требованиями к специалисту, сформулированными в стандартах нового поколения, а также потребностей высокотехнологичных производств нами сформированы компоненты научно-исследовательской компетентности бакалавра – будущего магистра, по направлению «Машиностроение». Структура научно-исследовательской компетентности приведена в таблице 1.

Мотивационный компонент основан на наличии положительного отношения и проявления постоянного интереса к научно-исследовательской деятельности, которая достигается проведением исследований в течение всего периода обучения с использованием информационных технологий, моделированием и оптимизацией решения профессиональных задач и экспериментальным испытанием на современном высокотехнологичном оборудовании [3].

Когнитивный компонент, основан на знании основ создания моделей и алгоритмов, для научных исследований, приобретения умений и навыков, формировании способностей, необходимых для научно-исследовательской деятельности. Когнитивный компонент демонстрируется через знания правил моделирования профессиональных задач, законов поиска оптимальных решений, в выделении наиболее значимых задач проекта, в создании алгоритмов поиска оптимальных решений исследуемых проблем, владении основами компьютерного моделирования, владения информационными прикладными профессиональными программами и электронными образовательными ресурсами.

Деятельностный компонент основан на комплексе умений и навыков научно-исследовательской деятельности, включающий способы проектной деятельности,

выдвижение и проверку гипотез, генерирование альтернативных вариантов, экспертную оценку и отсеивание неприемлемых вариантов, построение математической модели, формирование моделирующего алгоритма, оптимизацию решения математической модели, визуальное отображение результатов решения задачи, анализ результатов, варьирование исходных данных и моделей в ряде последовательных итераций исследовательского процесса, создание базы данных и ряд других этапов.

Таблица 1

Структура научно-исследовательской компетентности бакалавра машиностроения.

Компетентность	Компоненты	Составляющие действия
научно-исследовательская компетентность	мотивационный	осознает смысл и значение научно-исследовательской компетентности
		демонстрирует разносторонние знания в сфере мировых научных достижений в профессиональной области
		проявляет устойчивый интерес к решению актуальных проблем с помощью научно-исследовательских методов
	когнитивный	определяет цель и задачи проекта
		анализирует поставленную задачу на основе профессиональных знаний, исследовательских умений и навыков
		выявляет критерии оптимизации и методы решения
		создает алгоритм поиска оптимальных решений поставленных и исследуемых задач
	деятельностный	создает модели предметной области
		исследует созданные модели на адекватность объекту
		выполняет моделирование на ЭВМ с помощью систем СКМ типа MATLAB, SIMULINK и др.
		получает оптимальный вариант решения задачи в соответствии с заданными критериями эффективности
	рефлексивно-оценочный	проводит анализ исследовательской деятельности
		проводит оценку исследовательской деятельности

работе над инновационными проектами.									
Участие в научных исследованиях и внедрении результатов в производство									

Процесс развития научно-исследовательских компетенций студентов представлен нами с позиции системного подхода в виде следующих основных этапов [4]:

- Формулирование проблемы и оценка ее актуальности.
- Литературный обзор. Патентный поиск. Анализ информации в Internet.
- Определение главной цели исследования системы. Декомпозиция цели на подцели. Расстановка приоритетов.
- Определение функций и структуры системы.
- Генерирование множества альтернативных вариантов.
- Принятие решения на основе прогнозирования результатов по таким критериям, как эффективность, надежность, устойчивость, адаптивность и др.
- Разработка структуры информационного обеспечения системы.
- Построение моделей системы: информационной, математической, имитационной, и др.
- Формализованное представление исходной, промежуточной и выходной информации в виде схем, графиков, таблиц, аудио-, видеодокументов;
- Разработка алгоритмического и программно-математического обеспечения.
- Разработка электронных образовательных ресурсов для проведения научных исследований.
- Оптимизация решения поставленных задач с позиции экстремального значения целевой функции с учетом ограничений, накладываемых на параметры системы.
- Конструкторско-технологическое проектирование на основе электронных образовательных ресурсов.
- Реализация поэтапного процесса мониторинга функционирования системы и оценка качества в соответствии с заданными критериями эффективности [4].
- Верификация и валидация результатов исследования. Проведение эксперимента.
- Анализ результатов эксперимента. Оценка затрат финансовых, материальных, временных, эксплуатационных и др.
- Выполнение итерационного процесса создания и исследования системы путем внесения корректирующих действий на любом из этапов с целью определения диапазона исходных данных для получения оптимального решения.
- Синтез оптимальной системы на основе проведенного научно-исследовательского анализа.

В ходе эксперимента в Томском политехническом университете на кафедре Технологии автоматизированного машиностроительного производства при подготовке бакалавров по направлению «Машиностроение» с целью формирования и развития научно-исследовательской компетентности наблюдалась положительная динамика в обучении. Улучшились учебные показатели студентов, повысилась познавательная активность, появился творческий подход к исследовательской деятельности, усилилось стремление к саморазвитию и самообразованию. Увеличилось число студентов, желающих и способных проводить научные исследования и представлять свои результаты на студенческих и научно – практических конференциях и совершенствовать дальнейшую научно-исследовательскую работу в магистратуре.

Список литературы

1. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ГОС ВПО). <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm>.
2. Боголюбова М.Н., Охотин И.С. Информационно-образовательный комплекс на основе электронных образовательных ресурсов//Современная техника и технологии: Труды XIX Международной научно-практической конференции: в 3-х т. - Томск: Изд. ТПУ, 2013. – с. 267-268.
3. Савельева Н.Н. Современные подходы к подготовке кадров для высокотехнологичных производств экономики региона // Среднее профессиональное образование. – Москва, 2012. – № 2. – С.16-18 – авт. 100 %.
4. Савельева Н.Н. Подготовка будущих бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Томск, 2015. – 24с.
5. Соколова И.Ю. Профессиональные предпочтения и индивидуальные особенности студентов технического ВУЗа /И.Ю. Соколова, В.Г. Морогин - Психол. журн. 1995. Т.16. – № 2. – С. 114–119.

Рецензенты:

Кирсанов С.В., д.т.н., профессор кафедры технологии автоматизированного машиностроительного производства ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Крауиньш П.Я., д.т.н., профессор кафедры автоматизации и роботизации в машиностроении
ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск.