

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №6, Том 10 / 2022, No 6, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-6-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/76PDMN622.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Королева, А. И. Совершенствование образовательных технологий в процессе подготовки инженеров-экологов / А. И. Королева // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 6. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/76PDMN622.pdf>

**For citation:**

Koroleva A.I. Improvement of educational technologies in the process of training environmental engineers. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2022; 10(6): 76PDMN622. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/76PDMN622.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 378.02

**Королева Анна Игоревна**

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»  
Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения, Таганрог, Россия  
Старший преподаватель кафедры «Техносферной безопасности и химии»  
E-mail: annushka\_koroleva@mail.ru

## Совершенствование образовательных технологий в процессе подготовки инженеров-экологов

**Аннотация.** В статье рассматриваются аспекты применения инновационных технологий в преподавании цикла химических дисциплин в процессе подготовки инженеров-экологов по направлению «Техносферная безопасность» в Южном федеральном университете.

Проведен анализ выполнения междисциплинарных проектов по естественно-научному циклу как значимый компонент организации внеаудиторной исследовательской деятельности студентов в процессе формирования их профессиональных компетенций и воспитания разносторонней личности, способной к успешному функционированию в постоянно изменяющихся экономических и социокультурных условиях современности. Исследованы методологические основы настоящих образовательных технологий, разнообразие методик предметного обучения и их вклад в систему бакалавриата, а также роль проектной деятельности в профессиональной подготовке специалистов. Рассмотрен пример выполнения междисциплинарного проекта и показана эффективность воплощения методики проблемного обучения на основе интегративно-компетентного подхода. На основании опыта выполнения междисциплинарных проектов в Южном федеральном университете, рассмотрения компетентного и интеграционного образовательных подходов приводится анализ вклада междисциплинарной проектной деятельности в систему профессионального образования и личностного становления студентов — будущих специалистов-экологов.

Рассмотрена роль междисциплинарных проектов в сфере выработки индивидуальных образовательных траекторий и работы с одаренными студентами, вовлечению их в дальнейшую продуктивную научно-исследовательскую деятельность.

Показана значимость проектной деятельности для формирования компетенций, последующей профессиональной ориентации, успешного трудоустройства выпускников.

Обоснована важность активных методов обучения при работе в команде в подготовке будущих специалистов.

Проведен анализ интерактивных методов модульного преподавания химических дисциплин в техническом вузе и применения комплексной системы коммуникативных технологий.

**Ключевые слова:** образовательные технологии; проектная деятельность; междисциплинарный проект; модульная система; компетенция; компетентность; проблемное обучение; профессиональная подготовка; инновационные технологии

## Введение

Среди инновационных образовательных технологий, по мнению ученых, можно выделить деятельностные, информационно-развивающие, а также личностно-ориентированные технологии с использованием программированного обучения и новых информационных технологий, при реализации которых принимается во внимание уровень подготовленности обучающихся [1].

В системе высшего образования используется сочетание личностно-ориентированного и компетентностного подходов, можно утверждать, что между ними существует некоторое противоречие — с одной стороны, образование нацелено на интересы и особенности индивидуума, а, с другой стороны, предъявляет общие требования в виде унифицированных компетенций, формирование которых является обязательным для каждого выпускника вуза, и это является базисом концептуального противоречия современного образования [2].

Предполагается, что новейшие научные достижения должны органично включаться в производственную среду, приводить к созданию новых ресурсо- и энергосберегающих технологий, а также способствовать сохранению благоприятной экологической обстановки.

Образовательным стандартом рекомендован «компетентностный подход» к обучению, который реализуется с применением различных методов и технологий обучения, оптимальным сочетанием которых, по мнению учёных [3], является интегративно-модульная система, компонентами которой служат интегрированный учебный план и модульная программа.

Обучение в данной системе построено таким образом, что учебный материал по химическим дисциплинам разделен на самостоятельные информационные единицы модули, совокупность которых дает возможность успешного усвоения этого сложного и практически значимого цикла дисциплин, играющего важную роль в формировании будущих специалистов по направлению «Техносферная безопасность» [4].

Химия является одной из наиболее значимых областей естествознания — целого комплекса наук, изучающего сущность явлений и законов природы — представляет собой фундамент, на котором основывается дальнейшее изучение ряда общетехнических дисциплин и дисциплин специализации в системе профессионального образования.

В рамках вышеуказанного направления изучаются различные курсы химии: общая, неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и коллоидная. По каждому курсу проводятся аудиторные занятия — лекционные, практические и лабораторные. Традиционная модель подачи материала постепенно уступает место новым образовательным технологиям. Наиболее успешными, по мнению некоторых авторов [5], являются деятельностные, практико-ориентированные, развивающие проблемно-ориентированные и личностно-ориентированные образовательные технологии. Для их реализации можно применять метод работы в команде, метод деловой игры, метод кейсов.

В процессе обучения инженеров-экологов очень важно сформировать целостное химическое мышление, позволяющее в дальнейшей профессиональной деятельности совершенствовать имеющиеся и разрабатывать новые экологичные технологии, а основой этого является интеграция вышеуказанных курсов химии [6].

По мнению учёных, основными направлениями развития инновационных технологий в техническом вузе являются как репродуктивное, так и исследовательское обучение, а также игровые образовательные методы<sup>1</sup>.

В связи с вышеуказанным, интересным представляется реализация компетентного и интегративного подхода в инновационных образовательных технологиях методом проекта [7].

Целью данной работы является совершенствование проектно-исследовательского метода в реализации инновационных образовательных технологий в процессе изучения цикла химических дисциплин при подготовке инженеров-экологов.

### Совершенствование образовательных технологий в процессе изучения цикла химических дисциплин

В процессе подготовки инженеров-экологов очень большое значение имеет изучение различных курсов химии, для чего, безусловно, применяется сочетание различных образовательных технологий [8].

Проектная деятельность, согласно учебному плану, проводится на 1 и 2 курсах, и способствует формированию целого ряда компетенций, как общекультурных, так и профессиональных, например:

- ОК-4 — способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ПК-2 — способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.

Основные принципы проектной деятельности:

- интеграция образовательного процесса с научной и производственной деятельностью;
- профессионально-творческая направленность обучения;
- личностно-ориентированный подход.

Проектная деятельность — один из видов инновационных образовательных технологий, дает возможность интегрировать различные дисциплины, реализовать межпредметные связи<sup>2</sup>.

Актуальность исследования и совершенствования метода проектов обусловлена тем, что он позволяет обучающимся наиболее полно реализовать освоение разнообразных компетенций при изучении химических дисциплин.

---

<sup>1</sup> Трайнев, А.В. Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации): Учебное пособие. — 2-е изд. / В.А. Трайнев, И.В. Трайнев. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко». — 2005. — 280 с.

<sup>2</sup> Пахомова, Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: АРКТИ. — 2005. — 112 с.

Проектно-исследовательская деятельность включает следующие этапы:

- **постановка целей и задач** (формирование соответствующих компетенций, усвоение основных понятий, правил и законов химии, умение применить их для решения практических задач, формирование навыков исследовательской деятельности);
- **организационный этап** (выбор темы проекта в соответствии с профессиональной направленностью);
- **технический этап** (составление графика работы, подбор необходимых материалов и методик исследования в соответствии с целями и задачами проекта, выполнение эксперимента и обработка полученных данных);
- **контрольный этап** (анализ полученных результатов совместно с научным руководителем);
- **завершающий этап — защита проекта** (оформление реферата и презентации, выступление перед аудиторией).

Студентами 2-го курса направления «Техносферная безопасность» был выполнен очень интересный междисциплинарный проект — «Анализ воздействия деятельности Таганрогского морского порта на экологическую обстановку г. Таганрога».

Перед учащимися была поставлена задача — оценить деятельность порта с точки зрения влияния на экологическую ситуацию нашего города.

Таганрогский Морской Торговый Порт — серьёзное градообразующее предприятие, выполняющее погрузочно-разгрузочные работы, транспортно-экспедиционное обслуживание, складирование, перевалку грузов. Кроме перечисленного, в акватории порта ведутся дноуглубительные работы и осуществляется дампинг грунта. Основные поллютанты, поступающие в окружающую среду при деятельности данного предприятия — нефтепродукты и угольная пыль.

Работа над проектом осуществлялась группой из 3-х студентов.

В процессе работы были закреплены знания по основным понятиям и законам дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия» и «Аналитическая химия», приобретены навыки пробоотбора и работы с аналитическими приборами, умения анализировать и обобщать полученные экспериментальные данные, использовать методы математической статистики.

При работе над проектом студенты изучали специальную литературу, различные экспериментальные методики, ознакомились с деятельностью химико-аналитической лаборатории порта и «Азовмоинформцентра», проведением экологического мониторинга.

Методами физико-химического анализа было исследовано содержание различных поллютантов в водной, воздушной и почвенной среде, но превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) не выявлено.

В ходе работы над проектом были интегрированы не только знания по циклу химических дисциплин, но также и знания по общеобразовательным предметам — «Физика», «Высшая математика».

По результатам проекта студенты выполнили отчёт и подготовили презентацию, выступив на кафедральной конференции.

По итогам работы над проектом было выявлено, что, хотя деятельность Таганрогского морского порта, безусловно, и осуществляет серьёзную антропогенную нагрузку на акваторию Таганрогского залива, воздушную среду и почвы прибрежных территорий, но не оказывает негативного воздействия на экологическую обстановку в нашем городе.

Для студентов 1-го курса можно предложить выполнение проекта, интегрирующего дисциплины «Общая химия» и «Экология», а также «Физика».

Тема проекта — «Оценка экологического состояния водных ресурсов».

Целью выполнения проекта является исследование экологического состояния гидросферы (на примере реки) и загрязнение различными поллютантами.

Теоретическая часть проекта содержит информацию о гидросфере, составе речной воды, её загрязнении химическими веществами. Практическая часть включает исследования качества речной воды по различным показателям.

Для работы над проектом группа делится на несколько подгрупп, каждая из которых может работать над небольшим индивидуальным проектом, выполняя собственную часть исследования. Каждая подгруппа, определив цели и задачи, формирует подробный план своего исследования, с точки зрения того, какую информацию нужно получить предварительно и какое оборудование потребуется для работы. После того, как план составлен и согласован, каждый студент в подгруппе определяет, что конкретно он будет делать. Если выделился лидер, то он может распределить задания между участниками проекта. Если студенты затрудняются сделать это сами, то их может проконсультировать преподаватель. Выбрав свою часть работы, студент должен продумать её выполнение и подобрать соответствующее оборудование.

Для химических исследований необходима посуда для забора воды с этикетками и набором реактивов для качественного определения ионов, а также для определения рН и жёсткой воды, наличия в ней серы, нефтепродуктов, а для количественного определения ионов — приборы для титрования, стандартные растворы (методики описаны в литературе), стеклянная посуда, набор индикаторов.

Для физических исследований потребуются яркий резиновый мяч и секундомер.

Для выполнения данного проекта следует решить поставленные задачи:

#### **I. Предварительные исследования.**

1. Взять пробы воды из реки.
2. Описать состояния дна реки (визуально) и её берегов (наличие посторонних предметов, мусора).
3. Измерить значение водородного показателя рН воды.
4. Провести качественные реакции на присутствие катионов и анионов.
5. Оформить результаты исследования к конференции.

#### **II. Физические исследования.**

1. Измерить ширину и глубину реки в данном месте.
2. Описать рельеф берегов реки.
3. Измерить скорость течения реки.
4. Определить органолептические показатели качества воды.
5. Дать воде отстояться, охарактеризовать осадок (при его наличии).

### **III. Биологические исследования.**

1. Собрать водную флору и фауну в сосуд с водой.
2. Определить виды имеющихся живых объектов.
3. Описать внешний вид объектов, отметить изменения.

Исследование можно проводить на берегу реки, если позволяет время, или в лаборатории. С объектами следует обращаться бережно, так как должно быть соблюдено условие об их возвращении в естественную среду обитания.

### **IV. Химические исследования.**

1. Приготовить необходимые стандартные растворы для титрования.
2. Провести количественное определение ионов, обнаруженных в процессе исследования, методом титриметрического анализа.
3. Рассчитать общую жёсткость воды и провести качественные реакции.
4. Рассчитать концентрацию ионов в природной воде.

### **V. Социологические исследования.**

1. Составление анкеты.
2. Анкетирование соседей.
3. Выборочное анкетирование жителей, проживающих рядом с водоёмом.
4. Обработка результатов, обсуждение их на занятии.

На конференции по защите проектов можно обсудить следующие вопросы:

1. Аспекты использования пресной воды в быту и промышленности, проблема нехватки пресной воды и пути её решения.
2. Проблема загрязнения водных ресурсов.

Экологическая экспертиза — предмет, который будет изучаться на старших курсах, в данном исследовании предполагает проведение студентами мысленного эксперимента.

Конечно, работа над междисциплинарным проектом требует определённого квалификационного уровня как от преподавателя, так и от студента — и тем самым даёт возможности для профессионального роста и развития.

С целью оценки готовности к проектной деятельности студентам можно предложить оценить свои потребности, знания, умения и навыки по следующим показателям (возможно, в форме анкетирования):

- заинтересованность в тематике проекта;
- умение ставить цели и задачи эксперимента;
- умение планировать экспериментальную деятельность;
- владение навыками проведения химического эксперимента;
- владение навыком работы с компьютерным оборудованием;
- умение работать с литературными источниками, находить и обрабатывать информацию;
- умение работать как самостоятельно, так и в команде;

- обладание навыками подготовки докладов, презентаций;
- владение навыками публичного выступления и умения отвечать на вопросы.

Гипотеза исследования настоящего исследования состоит в том, что развитие проектно-исследовательской составляющей в обучении в вузе позволяет совершенствовать образовательные технологии, способствует повышению уровня профессиональной компетентности студентов, что в дальнейшем даёт возможность успешно осуществлять деятельность инженера-эколога.

### Методы

Для исследования вышеуказанной проблемы был применён метод сравнительного анализа литературных источников, которые отбирались по принципу важности, актуальности и присутствия описаний инновационных технологий.

В качестве методов исследования совершенствования образовательной технологии предложено развитие и актуализация проектной деятельности как одной из наиболее значимых форм работы в техническом вузе. Для изучения поставленной задачи применялись такие методы, как наблюдение, тестирование, анкетирование и педагогический эксперимент, а также обобщение и сравнительный анализ опыта проведения, результатов оптимизации образовательного процесса и повышения уровня профессиональной и коммуникативной подготовки студентов технических вузов Южного Федерального округа [9].

Анализ литературных источников показал, что несмотря на то, что в настоящее время не прописано однозначного определения и трактовки метода проектов [10], нет единого мнения учёных по проблеме его применения, следует отметить его значимую роль в совершенствовании образовательных технологий в процессе подготовки инженеров-экологов.

### Обсуждение

На основании анализа теоретического материала и полученных практических результатов, можно утверждать, что применение метода проектов одной из основных форм учебной работы в вузе способствует формированию следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций у выпускников:

- ориентированность на развитие освоенных и поиск новых концепций;
- способность к быстрой адаптации к изменяющимся условиям профессиональной деятельности;
- готовность к профессиональному риску и принятию ответственных решений;
- сформированность навыков профессионального коммуникативного общения в коллективе, работы в команде;
- умение мотивировать будущих коллег к постановке целей и выполнению задач, учитывая индивидуальные особенности личности.

Подготовка и вовлеченность студентов в проектную деятельность дают возможность моделировать целостное содержание послевузовской профессиональной деятельности, что придаёт новое качество традиционно применяемым формам образовательного процесса, что особенно актуально и значимо для вуза технической направленности [11]. В процессе подготовки и участия в выполнении проектов происходит переориентировка с процессов

получения, обработки и усвоения информации на индивидуальный поиск её студентами и создание моделей применения знаний в сфере профессиональной деятельности [12; 13].

### Заключение

Выполненное исследование показало, что использование метода проектов при изучении цикла химических дисциплин положительно влияет на качество обучения. Оценивая результаты, полученные на защите выпускных квалификационных работ, можно сделать вывод, что студенты, обучение которых проводилось с использованием метода проектов, достигли высоких показателей в учёбе, у них высокая самооценка знаний и умений, они свободно выступают перед аудиторией и аргументированно отвечают на вопросы. Метод проектов позволяет повысить готовность и желание к освоению целого ряда дисциплин, развивает у студентов интерес к самостоятельной познавательной деятельности.

Представляется возможным также сделать следующие выводы.

Использование метода проектов позволяет:

- комбинировать интегративный и компетентностный подход в подготовке выпускников вуза, что должным образом повышает качество образования;
- осуществить лично-ориентированный образовательный процесс, способствующий формированию профессиональных компетенций;
- выработать значимые качества личности будущего конкурентоспособного специалиста;
- внести вклад в развитие коммуникативной культуры;
- приобщить обучающихся к получению знаний в избранной области как в рамках учебного процесса, так и во внеаудиторной деятельности.

В связи с вышесказанным роль и значимость метода проектов как инновационного образовательного метода в техническом вузе неуклонно возрастает и получает дальнейшее развитие [14]. При выполнении междисциплинарных проектов создаются условия для дальнейшего повышения качества образования посредством совершенствования когнитивных способностей, формируется потенциал к преодолению возникающих трудностей не только в научно-исследовательской, но и в других сферах деятельности.

Возможно продолжение дальнейших исследований по данной проблеме в плане интегрирования междисциплинарной проектной деятельности с учебной и профессиональной практикой у будущих инженеров-экологов технического вуза.

С целью повышения уровня мотивации в обучении студентов предполагается разработка тестирования для оценки когнитивного компонента.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Мануйлов, В.Ф., Федоров И.В., Благовещенская М.М. Современные наукоемкие технологии в инженерном образовании // Инновации в высшей технической школе России. — Вып. 2: Современные технологии в инженерном МАДИ(ГТУ). М., — 2006. — С. 16–24.



2. Королева, А.И. Олимпиада как форма учебно-воспитательной работы в вузе / А.И. Королева // Мир науки. Педагогика и психология. — 2021. — Т. 9. — № 6. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/83PDMN621.pdf> (дата обращения 27.12.2022).
3. Егорова, Н.Л., Коваленко, А.В. Компетентностный подход в образовании. Хрестоматия-путеводитель. Томск: РЦРО, 2006, 88 с.
4. Грузкова, С.Ю., Камалеева, А.Р., Левина, Е.Ю. Реализация модульно-компетентностного подхода при проектировании учебных модулей естественно-научных и профессиональных дисциплин // Инновации в образовании. — 2016. — № 3. — С. 62–73.
5. Мирошниченко, Ю.Ю., Передерина, И.А., Тверякова, Е.Н. Применение новых образовательных технологий при изучении химии // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 3. — С. 278–284.
6. Шарабарина, Г.Г. Реализация компетентностного подхода посредством технологии метода проекта. // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Информация и образование: границы коммуникаций» (INFO-10) Республика Алтай, 9–12 августа 2010 г. [Электронный ресурс]; URL <http://info-alt.ru> (дата обращения: 26.12.2022).
7. Новачек И., Поваляева М., Чумичева Р. Педагогическая интеграция в техническом университете. Высшее образование в России. — 2004 — № 4. — С. 164–166.
8. Gibson, Fay Y.; Kincade, Doris H.; Frasier, Pamela Y. Using Classroom Competitions to Prepare Students for the Competitive Business World. Journal of Effective Teaching. — 2013. — Vol. 13. — № 1. Pp. 64–77. Retrieved from: URL <https://eric.ed.gov/?id=EJ1092151> (дата обращения 27.12.2022).
9. Burke, Monica Galloway; Carter, Joelle Davis; and Hughey, Aaron W. The Use of Case Study Competitions to Prepare Students for the World of Work. Industry & Higher Education. — 2013. — Vol. 27. — № 3. — Pp. 157–162. Retrieved from: URL [https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=csa\\_fac\\_pub](https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=csa_fac_pub) (дата обращения 30.12.2022).
10. Писаренко, В.И. Индивидуализация, дифференциация и интеграция в инновационном обучении / В.И. Писаренко // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. — 2006. — № 2. — С. 99–106.
11. Гончарова, Е.В., Чумичева, Р.М. Организация индивидуальной образовательной траектории обучения бакалавров / Е.В. Гончарова, Р.М. Чумичева // Вестн. НГГУ. — 2012. — № 3(36). — С. 31–39.
12. Гришанова, Н.А. О новой парадигме развития высшего профессионального образования / Н.А. Гришанова // Вестник высшей школы. — 2007. — № 4. — С. 8–17.
13. Неботова, И.И., Курдюков, Б.Ф. Интегративный подход к обучению по непрофильным специальностям: педагогический потенциал / Неботова И.И., Курдюков Б.Ф. // Образование и общество. — 2010. — № 3(62). — С. 42–44.
14. Рыбакова, Г.В., Шилова, Т.В. Проектная деятельность студентов в вузе при обучении химии // Вестник ЧГПУ имени И.Я. Яковлева. — 2018. — № 2(98). — С. 275–281.

**Koroleva Anna Igorevna**

Southern Federal University  
Institute of Nanotechnology, Electronics and Instrumentation, Taganrog, Russia  
E-mail: [annushka\\_koroleva@mail.ru](mailto:annushka_koroleva@mail.ru)

## **Improvement of educational technologies in the process of training environmental engineers**

**Abstract.** The article discusses aspects of the use of innovative technologies in teaching a cycle of chemical disciplines in the process of training environmental engineers in the direction of "Technosphere safety" at the Southern Federal University. The analysis of the implementation of interdisciplinary projects on the natural science cycle as an important component of the organization of extracurricular research activities of students in the process of forming their professional competencies and educating a versatile personality capable of successful functioning in the constantly changing economic and socio-cultural conditions of modernity. The methodological foundations of real educational technologies, a variety of subject-based teaching methods and their contribution to the bachelor's degree system, as well as the role of project activities in the professional training of specialists are investigated. An example of the implementation of an interdisciplinary project is considered.

**Keywords:** educational technologies; project activity; interdisciplinary project; modular system; competency; competence; problem-based learning; professional training; innovative technologies

### **REFERENCES**

1. Manuilov, V.F., Fedorov I.V., Blagoveshchenskaya M.M. Modern high-tech technologies in engineering education // Innovations at the Higher Technical School of Russia. — Issue 2: Modern technologies in engineering MADI (GTU). M., — 2006. — Pp. 16–24.
2. Koroleva A.I. Olympiad as a form of educational work in the university. World of Science. Pedagogy and psychology, 9(6): 83PDMN621. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/83PDMN621.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) (accessed: 27.12.2022).
3. Egorova, N.L., Kovalenko, A.V. Competence-based approach in education. The textbook is a guide. Tomsk: RCRO, 2006, 88 p.
4. Gruzkova, S.Yu., Kamaleeva, A.R., Levina, E.Yu. The implementation of a modular competence approach in the design of educational modules of natural science and professional disciplines // Innovations in education. — 2016. — No. 3. — Pp. 62–73.
5. Miroshnichenko, Yu.Yu., Perederina, I.A., Tveryakova, E.N. Application of new educational technologies in the study of chemistry // Modern problems of science and education. — 2014. — No. 3. — Pp. 278–284.
6. Sharabarina, G.G. Implementation of the competence approach through the technology of the project method. // Materials of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation "Information and education: boundaries of communications" (INFO,10) Altai Republic, August 9–12, 2010. [Electronic resource]; URL <http://info-alt.ru> (accessed: 26.12.2022).

7. Novachek I., Povalyaeva M., Chumicheva R. Pedagogical integration at a technical university. Higher education in Russia. — 2004 — № 4. — P. 164–166.
8. Gibson, Fay Y.; Kincade, Doris H.; Frasier, Pamela Y. Using Classroom Competitions to Prepare Students for the Competitive Business World. Journal of Effective Teaching. — 2013. — Vol. 13. — № 1. Pp. 64–77. Retrieved from: URL <https://eric.ed.gov/?id=EJ1092151> (accessed: 27.12.2022).
9. Burke, Monica Galloway; Carter, Joelle Davis; and Hughey, Aaron W. The Use of Case Study Competitions to Prepare Students for the World of Work. Industry & Higher Education. — 2013. — Vol. 27. — № 3. — Pp. 157–162. Retrieved from: URL [https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=csa\\_fac\\_pub](https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=csa_fac_pub) (accessed: 30.12.2022).
10. Pisarenko, V.I. Individualization, differentiation and integration in innovative learning / V.I. Pisarenko // Promising information technologies and intelligent systems. — 2006. — No. 2. — Pp. 99–106.
11. Goncharova, E.V., Chumicheva, R.M. Organization of individual educational trajectory of bachelor's degree / E.V. Goncharova, R.M. Chumicheva // Vestn. NGGU. — 2012. — № 3(36). — Pp. 31–39.
12. Grishhanova, N.A. On the new paradigm of the development of higher professional education / N.A. Grishhanova // Higher School Bulletin. — 2007. — № 4. — Pp. 8–17.
13. Nebotova, I.I., Kurdyukov, B.F. Integrative approach to training in non-core specialties: pedagogical potential / Nebotova I.I., Kurdyukov B.F. // Education and society. — 2010. — № 3(62). Pp. 42–44.
14. Rybakova, G.V., Shilova, T.V. Project activity of students at the university when teaching chemistry // Bulletin of the I.Ya. Yakovlev ChSPU. — 2018. — № 2(98). — Pp. 275–281.