

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОЛИКОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

М.В. Носков, О.Е. Носкова

Аннотация. Статья посвящена проблеме организации непрерывного междисциплинарного процесса формирования профессиональных компетенций. Проанализированы междисциплинарные связи дисциплин естественнонаучного и общетехнического цикла. Показана необходимость формирования междисциплинарной профессиональной поликомпетентности в процессе общетехнической подготовки студентов. Проведен анализ понятий «полипрофессиональная компетентность» и «междисциплинарность», в результате чего раскрыта сущность и содержание междисциплинарной профессиональной поликомпетентности. Сформулированы задачи, направленные на формирование междисциплинарной профессиональной поликомпетентности. Приведены конкретные примеры по организации междисциплинарной интеграции в процессе общетехнической подготовки студентов посредством межкафедрального взаимодействия, синхронизации изучения разделов дисциплин, применения профессионально-направленных пролонгированных индивидуальных заданий и проектов.

Ключевые слова: междисциплинарная профессиональная поликомпетентность, междисциплинарная интеграция, общетехнические дисциплины.

Для цитирования: Носков М.В., Носкова О.Е. Формирование междисциплинарной профессиональной поликомпетентности в процессе общетехнической подготовки // Преподаватель XXI век. 2022. № 1. Часть 1. С. 30–40. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-1-30-40

30

FORMATION OF INTERDISCIPLINARY PROFESSIONAL POLYCOMPETENCE IN THE PROCESS OF GENERAL TECHNICAL TRAINING

M.V. Noskov, O.E. Noskova

Abstract. The article deals with the problem of organizing a continuous interdisciplinary process of forming professional competencies. The interdisciplinary links between the disciplines of natural science and general technical cycle are analyzed. The article demonstrates the necessity of interdisciplinary professional polycompetence formation in the course of students' general technical training. The notions of "polyprofessional competence" and "interdisciplinarity" are analyzed, as a result of which the essence and content of interdisciplinary professional polycompetence is revealed. The tasks aimed at forming interdisciplinary professional polycompetence are formulated. Examples of interdisciplinary integration in the process of general technical training of students through interdepartmental interaction, synchronization of the study of sections

© Носков М.В., Носкова О.Е., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

of disciplines, application of professionally directed prolonged individual tasks and projects are given.

Keywords: *interdisciplinary professional polycompetence, interdisciplinary integration, general technical disciplines.*

Cite as: Noskov M.V., Noskova O.E. Formation of Interdisciplinary Professional Polycompetence in the Process of General Technical Training. *Prepodavatel XXI vek. Russian Journal of Education*, 2022, No. 1, part 1, pp. 30–40. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-1-30-40

Подготовка бакалавров-агроинженеров в вузе — это длительный непрерывный процесс постепенного формирования компетенций в ходе изучения различных дисциплин образовательной программы. Например, общепрофессиональные компетенции в области исследования и проектирования технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства включают навыки применения основных законов, теорем и методов решения инженерных задач на равновесие и движение механических систем; умение находить и обосновывать рациональные методы решения конкретных задач по механике, в том числе связанные с оптимизацией параметров отдельных механизмов по заданным кинематическим, динамическим и прочностным свойствам; владение навыками применения информационных технологий при решении инженерных задач.

Инженерная деятельность, в том числе и в сфере агропромышленного комплекса (АПК), сегодня характеризуется высокой степенью инноваций, сложностью инженерных подходов, вариативностью профессиональной деятельности. Все это повышает требования работодателей к инженерным кадрам в сфере АПК. В качестве профессионально-технических требований, предъявляемых к выпускнику, работодатели агропромышленной отрасли определяют глубокие, разносторонние профессионально-технические знания и умения, а именно выпускник должен:

- быстро и точно понимать сложные чертежи, схемы, уметь самостоятельно грамотно моделировать расчетные схемы элементов конструкций сельскохозяйственной техники;
- обладать способностью генерировать и воплощать на практике технические идеи и решения;
- быть опытным пользователем компьютера на базе MS Windows, уметь работать в программных продуктах MS Excel, MS Word;
- знать основы работы в CAD (система автоматизированного проектирования) и в системе конечно-элементного анализа;
- уметь разрабатывать конечно-элементные модели элементов конструкций сельскохозяйственной техники, оформлять пояснительные записки по результатам расчетов и другую расчетную документацию.

Такие навыки формируются в процессе изучения различных дисциплин. В связи с этим возникает **актуальная проблема** организации непрерывного междисциплинарного процесса формирования профессиональных компетенций бакалавров-агроинженеров в информационно-образовательной среде.

Актуальность проблемы формирования профессиональных компетенций бакалавров инженерных направлений подготовки обусловлена необходимостью разрешения **противоречий** между:

- динамикой изменения требований к инженерной компетентности бакалавра,

связанной с усложняющимися условиями инженерного труда, и их недостаточной актуализацией в технологиях и содержании профессиональной подготовки в рамках отдельных дисциплин;

- интегративным характером инженерной компетентности бакалавра и недостаточной ориентацией обучения студентов на междисциплинарную интеграцию теоретических знаний и практического опыта профессиональной деятельности.

Цель статьи состоит в определении содержания междисциплинарной профессиональной поликомпетентности и поиске эффективных способов ее формирования.

В процессе общетехнической подготовки формируются базовые фундаментальные знания и умения. Для этого необходимо освоить много теоретического материала, выполнить расчетно-графические и тестовые задания, курсовые работы и проекты. Однако основной задачей общетехнической подготовки является формирование у студента *междисциплинарной профессиональной поликомпетентности*.

Определим содержание междисциплинарной профессиональной поликомпетентности.

Обзор немногочисленных научных публикаций, посвященных понятию «поликомпетентность» (от греч. “poly” — многочисленный, обширный, всесторонний и от лат. “competentia” — согласованность, соразмерность частей целого), не позволил выявить однозначного определения данного понятия. О.А. Никитенко раскрывает поликомпетентность как сочетание общекультурных и профессиональных компетенций, которые формируются в результате интеграции, проявляющейся в объединении и сочетании дидактических компонентов одного конкретного вида учебной деятельности [1, с. 33].

В научной педагогической литературе часто встречается близкое по смыслу к

понятию «профессиональная поликомпетентность» понятие «полипрофессиональная компетентность». Наиболее полно психологические и акмеологические аспекты полипрофессиональной компетентности рассмотрены в трудах Н.Н. Пачиной [2]. По ее мнению, полипрофессиональная компетентность представляет собой структурно-динамическое интегративное новообразование, направленное на решение внутривидовых и межвидовых задач, то есть систему внутривидовых и межвидовых компетентностей.

А.В. Коклевский определяет полипрофессиональную компетентность как систему знаний, умений, навыков и опыта, которая позволит будущим специалистам решать интегративные межвидовые задачи созидательного характера в интересах гармоничного развития человека, экономики и природы [3, с. 123].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что понятие полипрофессиональная компетентность имеет более масштабный характер, нежели профессиональная поликомпетентность.

Понятие междисциплинарность связано с пониманием места учебной дисциплины в решении профессиональных задач в междисциплинарных областях, видения межпредметных связей. Идеи междисциплинарной преемственности рассматривались в разное время в классических работах Ю.К. Бабанского, Я.А. Коменского, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, К.Д. Ушинского и др. Проблеме междисциплинарной интеграции в процессе общетехнической подготовки посвящены работы Л.И. Клеминой, М.А. Бурковской [4], Е.В. Перехожевой, В.А. Шершнёвой [5], Ю. Семина [6].

Г.Н. Ахметзянова справедливо обращает внимание на различие понятий «междисциплинарная связь» и «междисциплинарная

интеграция», определяя понятие «междисциплинарная связь» как взаимосвязь явлений, а междисциплинарную интеграцию как дидактический принцип, который обуславливает систематическую реализацию межпредметных связей, ориентирует на создание интегрированного междисциплинарного содержания и в условиях компетентностно-ориентированного обучения является основой для формирования интегрированных компетенций [7, с. 169].

Е.В. Перехожева выделяет два вида междисциплинарной интеграции. В первом случае, когда изучение дисциплины опирается на предметное поле предшествующих дисциплин, и во втором случае, когда в рамках изучаемой дисциплины создается «локальное предметное поле другой дисциплины» [5, с. 125].

Обзор зарубежных источников подтверждает актуальность и необходимость реализации принципа междисциплинарной интеграции в инженерном образовании для формирования профессиональных компетенций [8–10].

При обучении на инженерных направлениях подготовки особая роль принадлежит общетехническим дисциплинам (ОТД), поскольку они являются связующим звеном между естественнонаучными и специальными дисциплинами. В перечень общетехнических дисциплин входят такие дисциплины, как теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин, теория машин и механизмов, закладывающие фундамент технического (инженерного) мышления и профессиональных навыков. Создавая необходимый задел понятийной базы, технических терминов, закономерностей, методов исследования, ОТД служат связующим звеном в переходе студентов от общего к прикладному, от естественнонаучных законов через теорию к практической реализации

знаний. Применяя теоретические познания, полученные в естественнонаучных дисциплинах, дисциплины общетехнического цикла раскрывают обобщенное описание строения, принципы работы элементов механических систем и сооружений в целом и, таким образом, способствуют формированию междисциплинарной профессиональной поликомпетентности и служат основой для изучения специальных дисциплин и будущей профессиональной деятельности. В свою очередь, успешность освоения ОТД существенным образом зависит от уровня математической и информационной компетентности [11; 12].

Междисциплинарная связь отчетливо проявляется в неразрывной и органической связи теоретической механики и высшей математики. Теоретическая механика — это одна из немногих дисциплин программы подготовки бакалавров инженерных направлений, позволяющая в полной мере раскрыть прикладное значение теории дифференциальных уравнений как основного инструмента анализа динамических систем [13]. Междисциплинарная связь дисциплин общетехнического цикла и математики наглядно продемонстрирована на примере одного математического навыка «сложение векторов и определение проекций векторов на координатные оси» в таблице 1.

Организация системной общетехнической подготовки, основанной на принципе учета междисциплинарных связей, позволяет студенту осознать связи как внутри отдельных дисциплин, так и междисциплинарные, в результате чего общетехнические знания перестают восприниматься оторванной от реальности теорией. Включенные в единую систему, они становятся для него более субъективно важными и ценными.

Таким образом, **междисциплинарная профессиональная поликомпетентность**

Пример междисциплинарной связи общетехнических дисциплин

| Математический навык | Тематические разделы дисциплин общетехнического цикла | | | |
|---|--|---|---|--|
| | Теоретическая механика | Сопротивление материалов | Теория машин и механизмов | Детали машин |
| Сложение векторов и определение проекций векторов на координатные оси | 1. Сложение сил. Условия равновесия системы сил. 2. Определение кинематических характеристик движения материальной точки и механической системы. 3. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и механической системы. 4. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. | 1. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при различных видах напряженно-деформированного состояния упругого тела. 2. Теория напряженно-деформированного состояния | 1. Графоаналитический метод кинематического и силового анализа механизмов. 2. Статическое и динамическое уравновешивание звеньев механизмов. | 1. Определение нагрузок в зоне сопряжения звеньев различных соединений. 2. Кинематический, силовой и прочностной расчет механических передач (зубчатые, ременные, цепные, фрикционные). 3. Расчет валов на прочность. 4. Кинематический и динамический расчет в подшипниковых опорах. |

бакалавров инженерных направлений подготовки понимается нами как динамичное личностное качество, характеризующееся **способностью и готовностью к системному видению и интегративному подходу в решении актуальных профессиональных инженерных задач, осознанием их значимости и собственной ответственности за результат деятельности.**

34

В настоящее время в педагогической теории и практике получила распространение покомпонентная структура компетентности. Перечень компонент у различных авторов варьируются, но все сходятся во мнении, что основными компонентами являются когнитивный (знаниевый), деятельностный (праксиологический), мотивационно-ценностный, рефлексивный [14–16]. Таким образом, формирование междисциплинарной профессиональной поликомпетентности должно иметь комплексный, интегративный и системный характер, а для этого междисциплинарная интеграция общетехнических дисциплин должна реализовываться не только на содержательном, но и на технологическом и методическом уровнях [7, с. 169].

Это достаточно сложная задача даже в условиях очного обучения. Вынужденный переход на дистанционное и смешанное обучение значительно усложнил решение этой задачи.

Для формирования профессиональной поликомпетентности в процессе междисциплинарной интеграции естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин необходимо решить ряд конкретных задач, а именно:

- координацию последовательности изучения учебных дисциплин в строгом соответствии с логикой формирования профессиональных компетенций будущих инженеров;
- обеспечение преемственности в формировании общих понятий, изучении законов, теорий и методов решения;
- интеграцию теоретических знаний и практических умений и навыков;
- создание условий для активного применения и углубления знаний, полученных студентами при изучении смежных дисциплин, а также условий для формирования системного, критического, инженерного мышления [8].

Эффективность решения перечисленных задач во многом зависит от взаимодействия всех участников учебного процесса как на уровне руководства института, так и на уровне учебно-методических комиссий и отдельных преподавателей.

Одним из способов такого взаимодействия является регулярное проведение межфакультетских учебно-методических семинаров. Активный диалог преподавателей естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин позволяет своевременно выявлять проблемы и выработать пути их решения, совместно разрабатывать актуальные профессионально-направленные задачи, обсуждать тематику междисциплинарных проектов и научно-исследовательской деятельности студентов, планировать индивидуальные учебные траектории студентов уже на начальном этапе их обучения.

Примером такого взаимодействия преподавателей института инженерных систем и энергетики КрасГАУ может служить контекстное обучение математике. Студенты уже в процессе изучения модуля «Интегральное исчисление» знакомятся с такими понятиями, как центр тяжести однородных тел, осевые моменты инерции, которые затем изучаются в дисциплине «Теоретическая механика» и «Сопrotивление материалов», а также активно применяются при изучении дисциплины «Теория машин и механизмов». Контекстное изучение теории дифференциального и интегрального исчисления, являющегося основой при исследовании кинематики и динамики технических систем, закладывает существенный фундамент для освоения и понимания основных разделов теоретической механики, которая раскрывает прикладное значение теории дифференциального и интегрального исчисления.

Студенты, решая на практике не абстрактные интегралы и дифференциальные

уравнения, а задачи, которые имеют реальный физический смысл, уже на первом курсе обучения осознают значение математических знаний и умений и их влияние на успешность изучения последующих дисциплин, а в дальнейшем и на формирование их профессиональной компетентности.

С другой стороны, проведение межфакультетских семинаров позволяет совместно выработать рекомендации для корректировки учебных планов и рабочих программ дисциплин с целью синхронизации изучения разделов естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и улучшения междисциплинарной интеграции. В результате такого взаимодействия было синхронизировано изучение отдельных разделов дисциплин, таких как «Высшая математика» и «Теоретическая механика», «Теория машин и механизмов» и «Детали машин», «Сопrotивление материалов» и «Материаловедение». Так, например, было синхронизировано изучение модульной единицы высшей математики «Векторы и операции над ними» и раздела «Статика» по теоретической механике, а также изучение теории зубчатых зацеплений по дисциплине «Теория машин и механизмов» и раздела «Кинематический и геометрический расчет зубчатых передач» по деталям машин.

Еще одним результатом межфакультетского сотрудничества является разработка сквозных междисциплинарных индивидуальных заданий и проектов. Такие пролонгированные индивидуальные задания, с одной стороны, реализуют идею интеграции содержания учебных дисциплин на практике, с другой — способствуют системной организации самостоятельной учебно-исследовательской деятельности студентов по решению профессионально-направленных задач. Так,

например, при изучении ОТД студенты направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» в качестве сквозного междисциплинарного индивидуального задания выполняют различные расчеты по исследованию механизмов сельскохозяйственного назначения методами изучаемых дисциплин (см. табл. 2).

Выполняя подобные междисциплинарные пролонгированные задания, студенты исследуют технические объекты, используя при этом различные методы

решения, осуществляют анализ и сравнение результатов, полученных разными способами, что способствует развитию рефлексивных навыков.

Важным направлением междисциплинарного взаимодействия является интеграция с дисциплинами информационного цикла (информационные технологии, информатика, автоматизация инженерно-графических работ, компьютерная графика). Интегрированное обучение дисциплинам информационного цикла и ОТД

Таблица 2

Пример пролонгированного междисциплинарного задания

| Схема привода механизма сельскохозяйственного назначения | |
|--|--|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><i>механизм сенового пресси</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><i>механическая характеристика пресси</i></p> </div> </div> | |
| Дисциплина | Задание |
| 1. Теоретическая механика | Определить уравнение движения выходного звена рычажного механизма. Исследовать движение рычажного механизма при помощи теоремы об изменении кинетической энергии и общей теоремы динамики. |
| 2. Информационные технологии. Автоматизация инженерно-графических работ | Построить графики кинематических зависимостей с применением программы Microsoft Excel. Построить 12 положений звеньев рычажного механизма, выполнить рабочие чертежи деталей и сборочный чертеж редуктора с применением программы Компас-3D. |
| 3. Теория машин и механизмов | Выполнить структурный, кинематический и динамический анализ рычажного механизма. Рассчитать геометрические параметры эвольвентного зацепления зубчатой передачи. |
| 4. Детали машин | Выполнить кинематический, геометрический, силовой и прочностной расчёт передаточных механизмов (редуктор, гибкая передача) и эскизную компоновку привода. |

на уровне методов, средств и содержания способствует установлению их междисциплинарной связи и развитию информационно-технической компетентности студентов [17]. Решая общетехнические задачи с применением прикладных программ, студенты, с одной стороны, закрепляют полученные знания в области информационных дисциплин, с другой стороны, расширяют представления о возможности и области применения этих программ как в учебных целях, так и в сфере профессиональной деятельности.

В процессе выполнения междисциплинарных индивидуальных заданий студенты активно применяют современ-

ные прикладные программные продукты, предназначенные как для автоматизации вычислительных процессов, так и для выполнения графической части работы [18].

Практика показала, что междисциплинарная интеграция посредством синхронизации изучения отдельных разделов дисциплин профессионально ориентированного обучения, внедрения пролонгированных комплексных индивидуальных заданий и проектов способствует качественному улучшению результатов обучения, повышает мотивацию и формирует междисциплинарную профессиональную поликомпетентность.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Никитенко, О.А.* Проектная деятельность как средство достижения поликомпетентности в процессе обучения магистрантов технических направлений // Вопросы методики преподавания в вузе. 2013. № 2. С. 31–38.
2. *Пачина, Н.Н.* Развитие полипрофессиональной компетентности субъекта высшей школы // Акмеология. 2012. № 2 (42). С. 49–53.
3. *Коклевский, А.В.* Система полипрофессиональных компетенций будущих специалистов в целях устойчивого развития // Веснік БДУ. Серія 4: Філологія. Журналістика. Педагогіка. 2016. № 3. С. 119–125.
4. *Кленина, Л.И., Бурковская, М.А.* Междисциплинарность как важнейший фактор модернизации технического образования // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2020. № 3. С. 124–130.
5. *Перехожева, Е.В., Шершнева, В.А.* Дидактические аспекты междисциплинарной интеграции в техническом вузе // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2012. № 2. С. 124–127.
6. *Семин, Ю.* Междисциплинарный учебный комплекс // Высшее образование в России. 2002. № 2. С. 107–110.
7. *Ахметзянова, Г.Н., Багатева, А.О., Карелина, Е.А.* Междисциплинарная интеграция как вектор инженерной подготовки в техническом вузе // Перспективы науки. 2019. № 11 (122). С. 168–170.
8. *Lazar, V.V.* Formation of general technical training of students through the integration of computational and graphic works / V.V. Lazar, Yu.V. Kataev, M.V. Stepanov, E.L. Chepurina, K.A. Krasnyashikh // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 12008.
9. *Spelta, E.J.H., Luninga, P.A., Mulderc, M.A.* Multidimensional approach to examine student interdisciplinary learning in science and engineering in higher education // European journal of engineering education. 2017. Vol. 42. № 6. P. 761–774.
10. *Zeidmane, A., Cernajeva, S.* Interdisciplinary Approach in Engineering Education // International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP). 2011. Vol. 1. № 1. P. 36–41.

11. Лозовая, Н.А. Реализация преемственности в обучении математике студентов инженерного вуза // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2018. № 2 (44). С. 57–64.
12. Носков, М.В., Шершинева, В.А. О дидактическом базисе современной высшей школы и математической подготовке компетентного инженера // Педагогика. 2010. № 10. С. 38–44.
13. Томилин, А.К. Роль и место курса «Теоретическая механика» в подготовке современного инженера-механика // Инженерное образование. 2012. № 11. С. 70–73.
14. Белоновская, И.Д. Формирование инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Оренбург, 2006. 42 с.
15. Макарова, М.П. Формирование общепрофессиональной компетентности студентов в процессе инженерной подготовки в сельскохозяйственном вузе // Вестник ФГОУ «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». 2008. № 6–2. С. 98–101.
16. Шаранов, А.В. Формирование инженерной компетентности курсантов военных инженерных вузов при интеграции общетехнических и профессиональных дисциплин: дис. ... кан. пед. наук. Шуя, 2014. 174 с.
17. Носкова, О.Е. Структурно-содержательная модель информационно-технической компетентности бакалавра-агроинженера // Информатика и образование. 2020. № 6 (315). С. 44–51.
18. Носкова, О.Е., Манушкина, М.М. Прикладные программы при изучении общетехнических дисциплин // Информатика и образование. 2017. № 2 (281). С. 28–31.

REFERENCES

1. Nikitenko, O.A. Proektnaja dejatel'nost' kak sredstvo dostizhenija polikompetentnosti v processe obucheniya magistrantov tehniceskikh napravlenij [Project Activity as a Means of Achieving Polycompetence in the Process of Training Undergraduates in Technical Areas], *Voprosy metodiki prepodavaniya v vuze* = Questions of Teaching Methods at the University, 2013, No. 2, pp. 31–38. (in Russ.)
2. Pachina, N.N. Razvitie poliprofessionalnoj kompetentnosti subekta vysshej shkoly [Development of Polyprofessional Competence of the Subject of Higher Education], *Akmeologija* = Acmeology, 2012, No. 2 (42), pp. 49–53. (in Russ.)
3. Koklevskij, A.V. Sistema poliprofessionalnyh kompetencij budushhix specialistov v celjah ustojchivogo razvitija [The System of Polyprofessional Competencies of Future Specialists for Sustainable Development], *Vestnik belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 4: Filologija. Zhurnalistika. Pedagogika* = Bulletin of the Belarusian State University. Series 4: Philology. Journalism. Pedagogy, 2016, No. 3, pp. 119–125. (in Russ.)
4. Klenina, L.I. Mezhdisciplinarnost' kak vazhnejshij faktor modernizacii tehniceskogo obrazovanija [Interdisciplinarity as the Most Important Factor in the Modernization of Technical Education], *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija: Pedagogika* = Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Pedagogy, 2020, No. 3, pp. 124–130. (in Russ.)
5. Perehozheva, E.V. Didakticheskie aspekty mezhdisciplinarnoj integracii v tehnicеском вузе [Didactic Aspects of Interdisciplinary Integration in a Technical University], *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astafjeva* = Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 2012, No. 2, pp. 124–127. (in Russ.)

6. Semin, Ju. Mezhdisciplinarnyj uchebnyj kompleks [Interdisciplinary Educational Complex], *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia, 2002, No. 2, pp. 107–110. (in Russ.)
7. Ahmetzjanova, G.N., Bagateeva, A.O., Karelina, E.A. Mezhdisciplinarnaja integracija kak vektor inzhenernoj podgotovki v tehničeskom vuze [Interdisciplinary Integration as a Vector of Engineering Training in a Technical University], *Perspektivy nauki* = Perspectives of Science, 2019, No. 11 (122), pp. 168–170. (in Russ.)
8. Lazar, V.V., Kataev, Yu.V., Stepanov, M.V., Chepurina, E.L., Krasnyashikh, K.A. Formation of General Technical Training of Students Through the Integration of Computational and Graphic Works, *Journal of Physics: Conference Series*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020, pp. 12008.
9. Spelta, E.J.H., Luninga, P.A., Mulderc, M.A. Multidimensional Approach to Examine Student Interdisciplinary Learning in Science and Engineering in Higher Education, *European Journal of Engineering Education*, 2017, vol. 42, No. 6, pp. 761–774.
10. Zeidmane, A., Cernajeva, S. Interdisciplinary Approach in Engineering Education, *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 2011, vol. 1, No. 1, pp. 36–41.
11. Lozovaja, N.A. Realizacija preemstvennosti v obuchenii matematike studentov inzhenernogo vuza [Implementation of Continuity in Teaching Mathematics to Students of an Engineering University], *Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo pedagogičeskogo universiteta im. V.P. Astafeva* = Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 2018, No. 2 (44), pp. 57–64. (in Russ.)
12. Noskov, M.V., Shershneva, V.A. O didaktičeskom bazise sovremennoj vysshej shkoly i matematičeskoj podgotovke kompetentnogo inženera [On the Didactic Basis of Modern Higher Education and the Mathematical Preparation of a Competent Engineer], *Pedagogika* = Pedagogy, 2010, No. 10, pp. 38–44. (in Russ.)
13. Tomilin, A.K. Rol i mesto kursa “Teoretičeskaja mehanika” v podgotovke sovremennogo inženera-mehnika [The Role and Place of the Course “Theoretical Mechanics” in the Training of a Modern Mechanical Engineer], *Inženernoe obrazovanie* = Engineering Education, 2012, No. 11, pp. 70–73. (in Russ.)
14. Belonovskaja, I.D. *Formirovanie inženernoj kompetentnosti specialista v uslovijah universitetskogo kompleksa* [Formation of Engineering Competence of a Specialist in a University Complex]: Extended Abstract of ScD dissertation (Pedagogy). Orenburg, 2006, 42 p. (in Russ.)
15. Makarova, M.P. Formirovanie obshheprofessionalnoj kompetentnosti studentov v processe inženernoj podgotovki v selskohozjajstvennom vuze [Formation of General Professional Competence of Students in the Process of Engineering Training in an Agricultural University], *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo agroinženernogo universiteta im. V.P. Goryachkina* = Bulletin of the V.P. Goryachkin Moscow State Agroengineering University, 2008, No. 6–2, pp. 98–101. (in Russ.)
16. Sharanov, A.V. *Formirovanie inženernoj kompetentnosti kursantov voennyh inženernyh vuzov pri integracii obshhetehničeskikh i professionalnyh disciplin* [Formation of Engineering Competence of Cadets of Military Engineering Universities with the Integration of General Technical and Professional Disciplines]: PhD Dissertation (Pedagogy). Shuja, 2014, 174 p. (in Russ.)
17. Noskova, O.E. Strukturno-soderzhatelnaja model informacionno-tehničeskoj kompetentnosti bakalavra-agroinženera [Structural and Content Model of Information and Technical Competence

of a Bachelor-Agricultural Engineer], *Informatika i obrazovanie* = Computer Science and Education, 2020, No. 6 (315), pp. 44–51. (in Russ.)

18. Noskova, O.E., Manushkina, M.M. Prikladnye programmy pri izuchenii obshhetekhnicheskikh discipline [Applied Programs in the Study of General Technical Disciplines], *Informatika i obrazovanie* = Computer Science and Education, 2017, No. 2 (281), pp. 28–31. (in Russ.)

Носков Михаил Валерианович, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра прикладной математики и компьютерной безопасности, Институт космических и информационных технологий, Сибирский Федеральный университет, MNoskov@sfu-kras.ru

Mikhail V. Noskov, ScD in Physics and Mathematics, Professor, Applied Mathematics and Computer Security Department, Institute of Space and Information Technologies, Siberian Federal University, MNoskov@sfu-kras.ru

Носкова Ольга Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра общетехнических дисциплин, Институт инженерных систем и энергетики, Красноярский государственный аграрный университет, krasolgradom@yandex.ru

Olga E. Noskova, PhD in Education, Associate Professor, General Technical Disciplines Department, Institute of Engineering Systems and Energy, Krasnoyarsk State Agrarian University, krasolgradom@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 13.01.2022. Принята к публикации 18.02.2022

The paper was submitted 13.01.2022. Accepted for publication 18.02.2022