

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №2 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/80PVN215.pdf>

DOI: 10.15862/80PVN215 (<http://dx.doi.org/10.15862/80PVN215>)

**УДК 378.14**

**Петрова Лилия Сергеевна**

ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения»

Россия, Омск<sup>1</sup>

Доцент кафедры «Высшая математика»

Кандидат педагогических наук

E-mail: petrov.306@mail.ru

**Сокольникова Алла Михайловна**

ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения»

Россия, Омск

Старший преподаватель кафедры «Высшая математика»

E-mail: allpix@mail.ru

**Оценочно-диагностический инструментарий выявления  
уровня сформированности информационно-  
технологической субкомпетенции при обучении  
специализированным разделам математики и  
математических дисциплин**

---

<sup>1</sup> 644046, Омск, пр. Маркса, 35

**Аннотация.** В статье предложен оценочно-диагностический инструментарий выявления уровня сформированности информационно-технологической субкомпетенции при обучении специализированным разделам математики студентов-теплоэнергетиков и разделу «Математические модели эконометрики» студентов-экономистов, основывающийся на определении уровня сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции с разработкой критериев и уровневого описания показателей сформированности. На основе установленных взаимосвязей между содержанием профессиональных компетенций информационно-технологической направленности с материалом специализированных разделов математики для направлений «Теплоэнергетика и теплотехника» и «Экономика» определено направление обучения, отражающее возможность формирования информационно-технологической субкомпетенции. Представлено обоснованное содержательное наполнение структурных компонентов (когнитивного, деятельностного, личностного) информационно-технологической субкомпетенции. Определены критерии сформированности соответствующих компонентов, разработано описание показателей сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции на репродуктивном, нормативном и творческом уровнях. Указаны способы проверки сформированности компонентов субкомпетенции, описана балльно-рейтинговая система оценки сформированности компонентов субкомпетенции. Проиллюстрировано распределение студентов по уровням сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции, обучающихся в Омском государственном университете путей сообщения по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника» и «Экономика».

**Ключевые слова:** информационно-технологическая субкомпетенция; структурные компоненты субкомпетенции; уровни сформированности; критерии сформированности компонентов; уровневое описание показателей сформированности компонентов; специализированные разделы математики; математические модели эконометрики; профессионально-ориентированные задачи; компьютерный практикум.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Петрова Л.С., Сокольникова А.М. Оценочно-диагностический инструментарий выявления уровня сформированности информационно-технологической субкомпетенции при обучении специализированным разделам математики и математических дисциплин // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/80PVN215.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/80PVN215

В рамках компетентного подхода качество подготовки выпускника вуза определяется уровнем сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, которые характеризуются результативностью действий, направленных на решение определенных профессиональных задач. Профессиональная компетентность выпускника технического университета имеет непосредственную зависимость от фундаментального математического образования, ориентированного на естественнонаучные и технические знания, используемые в близких специализированных областях. Рассмотрение в качестве прообраза цели обучения требований ФГОС ВПО при организации обучения специализированным разделам математики и математическим дисциплинам делает необходимым осуществление на уровне учебного предмета конкретизации целей обучения, ориентируясь на требования профессиональной подготовки. Вследствие чего, для каждой из общекультурных и профессиональных компетенций, которые имеют содержательные проекции на предметную область соответствующей математической дисциплины, выделяются их математические составляющие, определяемые нами как математические субкомпетенции [9].

Обратим внимание на то, что материал специализированных разделов математики («Уравнения математической физики», «Теория функции комплексного переменного», «Операционное исчисление») используется при изучении последующих дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы по укрупненному направлению «Электро- и теплоэнергетика». Задачи теплопроводности, связанные с расчетом времени нагрева или охлаждения различных объектов, определением количества аккумулируемой или отдаваемой теплоты, часто возникают в различных теплотехнологических процессах. Математические модели для этого круга задач представляются дифференциальными уравнениями с частными производными, при решении которых используются, в том числе, и метод конформных отображений, и метод интегральных преобразований. Решение данных задач вызывает значительные трудности у студентов, не имеющих профильной математической подготовки. Это способствует использованию символьных вычислений, встроенных функций математических пакетов (например, MathCAD) или непосредственному программированию пользовательских алгоритмов, позволяющих избежать рутинных вычислений в процессе решения задач, а также получить численное решение в случае, когда аналитическое решение поставленной задачи затруднено.

Рассматривая взаимосвязь содержательных линий раздела «Математические модели эконометрики» и профессиональных дисциплин «Эконометрика» и «Статистика» при обучении будущих бакалавров укрупненного направления «Экономика и управление», в первую очередь необходимо отметить использование материала регрессионного анализа и корреляционной зависимости. Избегать сложных математических выкладок для построения регрессионных моделей, мультипликативной и аддитивной моделей временных рядов и значительно ускорить процесс решения задач при обучении студентов-экономистов позволяет применение программных продуктов, таких как Excel, Statistica.

Таким образом, при обучении студентов данным разделам математических дисциплин возникает необходимость применения современного программного обеспечения, позволяющего достичь высокого уровня усвоения знаний, овладения прикладным математическим аппаратом, необходимым для использования при решении профессиональных задач.

Теоретическое обоснование использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе не только в качестве средства автоматизации обучения и контроля знаний, но и как инструмента для реализации дидактических подходов к учебной

деятельности, основанных на включении в предметную деятельность средств и методов ИКТ, рассматривается в научно-педагогических исследованиях Я.А. Ваграменко [1], А.П. Ершова [2], А.А. Кузнецова [4], М.П. Лапчика [6], Е.И. Машбица [7], И.В. Роберт [11] и др., посвященных созданию и применению информационных образовательных ресурсов.

Установленные взаимосвязи между содержанием профессиональных компетенций информационно-технологической направленности с материалом специализированных разделов математики на примере направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 38.03.01 «Экономика» приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Соответствие материала специализированных разделов математики и содержания профессиональных компетенций направлений «Теплоэнергетика и теплотехника» и «Экономика»**

<i>Компетенции специалиста-теплоэнергетика квалификации «бакалавр»</i>	<i>Материал специализированных разделов математики («Уравнения математической физики», «Теория функции комплексного переменного», «Операционное исчисление»)</i>
Способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1)	Численные и аналитические методы решения дифференциальных уравнений с частными производными, в том числе метод конформных отображений, и метод интегральных преобразований. Вследствие сложности аналитического описания процессов теплообмена используются инженерные методы расчета с применением программного обеспечения, в частности численные методы решения задач теплопроводности, исходящие из уравнений, полученных при экспериментальном исследовании подобных физических явлений
<i>Компетенции специалиста-экономиста квалификации «бакалавр»</i>	<i>Материал раздела «Математические модели эконометрики»</i>
Способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8)	Построение моделей парной (линейной и нелинейной) и множественной регрессии, построение мультипликативной и аддитивной моделей временных рядов. В связи с использованием различных математических методов построения (метод наименьших квадратов, матричный метод, линеаризация нелинейных моделей) и сложности расчетов применяются программные продукты Excel (пакет анализа), Statistica

Применение программных продуктов (Excel, Statistica) и математических пакетов (MathCAD) для реализации аналитических и численных методов решения задач специализированных разделов математики и математических дисциплин с применением встроенных функций и программированием пользовательских алгоритмов, развивающее у студентов способности применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, определяет направление обучения, формирующее информационно-технологическую субкомпетенцию (ИТС).

Выделяя особенности содержательного наполнения структурных компонентов (когнитивного, деятельностного, личностного) информационно-технологической субкомпетенции и уровни ее сформированности (репродуктивный, нормативный и творческий), мы ориентировались на результаты теоретического анализа научно-

методических исследований, посвященных проблеме формирования компетенций (Е.Н. Бондаренко, А.А. Виландеберк, А.Г. Дмитриев, Е.Н. Ковтун, С.В. Коршунова, Н.Л. Московская, В.Н. Михелькевич, Б.А. Сазонов, А.П. Сквородников, Ю.Г. Татур и др.), представленного нами в работе [5].

Основываясь на проведенном анализе и выделенных методических аспектах обучения данным специализированным разделам математики и математических дисциплин, разработано содержательное наполнение структурных компонентов информационно-технологической субкомпетенции (таблица 2). При этом рассматривали когнитивный (знаниевый), деятельностный (готовность к осуществлению определенной деятельности) и личностный (включающий мотивационную, содержательно-операционную и волевую составляющие) компоненты компетенции [10].

**Таблица 2**

**Содержательная структура компонентов ИТС, формируемой у будущих бакалавров-теплоэнергетиков и бакалавров-экономистов при обучении специализированным разделам математики и математических дисциплин**

		<b>Компоненты субкомпетенций</b>		
		<b>Когнитивный</b>	<b>Деятельностный</b>	<b>Личностный</b>
<b>Информационно-технологическая субкомпетенция</b>	При обучении специализированным разделам математики студентов направления «Теплоэнергетика и теплотехника»			
	воспроизведение теории и изученных алгоритмов решения задач с использованием символьных вычислений, встроенных функций математических пакетов (MathCAD) и с применением конечно-разностных аппроксимаций	умение применять символьные вычисления и численные методы для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы, используя встроенные функции математических пакетов (MathCAD) и конечно-разностные аппроксимации	понимание целей использования информационных технологий для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы; понимание возможностей применения информационных технологий для решения задач; проявление самостоятельности при использовании информационных технологий, оценивание значимости и практической пригодности полученных результатов	
	При обучении разделу «Математические модели эконометрики» студентов направления «Экономика»			
	применение теории и изученных алгоритмов построения регрессионных моделей с использованием пакета анализа в Excel и ПП Statistica	умение применять изученные методы при описании реальных экономических ситуаций, связанных с наличием корреляционных зависимостей и сезонных колебаний, с использованием соответствующих программных продуктов	четкая постановка и понимание целей использования информационных технологий при решении экономических задач; самостоятельная оценка и выбор программных продуктов при решении реальных экономических задач; умение провести анализ полученных результатов (оценка значимости и достоверности полученных выводов с применением изученных статистических методов)	

Разрабатывая критерии и показатели уровня сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции для студентов-теплоэнергетиков и студентов-экономистов, нами учитывался деятельностный характер формируемых образовательных результатов, опирающихся на систему общих учебных умений и навыков в сочетании с предметными знаниями и умениями рассматриваемых разделов математики, и

отражалась значимость овладения современным математическим аппаратом, методом математического моделирования, навыками использования информационных технологий при решении профессиональных задач.

На основе предложенной структуры и содержательного наполнения компонентов компетенций определены критерии сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции будущих бакалавров в рамках обучения специализированным разделам математики и математических дисциплин:

- 1) владение знаниями предметной области рассматриваемых разделов, соответствующими составляющим когнитивного компонента информационно-технологической субкомпетенции;
- 2) владение методами математического анализа и проявление умений исследования математических моделей, соответствующих составляющим деятельностного компонента информационно-технологической субкомпетенции;
- 3) проявление осознания значимости усвоения соответствующих составляющих информационно-технологической субкомпетенции; проявление самостоятельности и ответственности при овладении составляющими субкомпетенции.

В соответствии с выделенными уровнями сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции (репродуктивным, нормативным и творческим) разработано уровневое описание показателей их сформированности.

Описание показателей сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции при обучении специализированным разделам математики будущих бакалавров-теплоэнергетиков приведено в таблице 3.

Таблица 3

**Описание показателей сформированности компонентов ИТС при обучении специализированным разделам математики будущих бакалавров-теплоэнергетиков**

		Уровни сформированности субкомпетенции		
		Репродуктивный	Нормативный	Творческий
Компоненты информационно-технологической субкомпетенции	когнитивный	воспроизводит базовую теорию и основные алгоритмы численных методов решения задач, с использованием встроенных функций системы MathCAD	воспроизводит теорию и алгоритмы численных методов решения задач с использованием встроенных функций системы MathCAD; алгоритмы численных методов с использованием конечно-разностных аппроксимаций по заданным разностным шаблонам	воспроизводит теорию и алгоритмы численных методов с использованием системы MathCAD, в том числе и предполагающих получение конечно-разностных аппроксимаций
	деятельностный	использует символьные вычисления и применяет по предлагаемому плану численные методы для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы, с использованием встроенных функций системы MathCAD	самостоятельно использует символьные вычисления и применяет численные методы для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы, с использованием встроенных функций системы MathCAD; использует шаблонные конечно-разностные аппроксимации для решения задач по заданной схеме	самостоятельно использует символьные вычисления и разрабатывает алгоритмы численных методов с использованием конечно-разностных аппроксимаций для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы; проводит вычислительные эксперименты для определения устойчивости алгоритма
	личностный	отмечает значимость использования информационных технологий для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы, и практическую пригодность только в рамках решения стандартных задач; не проявляет инициативу в поиске новых способов решения задач с использованием информационных технологий	отмечает значимость использования информационных технологий для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы; оценивает практическую пригодность полученных результатов; малоинициативен при поиске новых способов решения задач с использованием информационных технологий	формулирует и поясняет цель использования информационных технологий, их значимость для решения задач, описывающих теплоэнергетические процессы; самостоятельно использует дополнительные источники информации при поиске новых способов решения задач теплопроводности с использованием информационных технологий

Описание показателей сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции при обучении разделу «Математические модели эконометрики» будущих бакалавров-экономистов представлено в таблице 4.

**Таблица 4**

**Описание показателей сформированности компонентов ИТС при обучении разделу «Математические модели эконометрики» будущих бакалавров-экономистов**

		Уровни сформированности субкомпетенции		
		Репродуктивный	Нормативный	Творческий
Компоненты информационно-технологической субкомпетенции	когнитивный	способен построить эконометрическую модель предложенным методом с применением базовых теоретических знаний, с помощью встроенных функций Excel	владеет теорией и методами построения эконометрических моделей в пакете анализа Excel; оценивает качество построенной модели предложенными методами	владеет теорией и методами моделирования эконометрических задач; способен выбрать метод решения конкретной задачи, обосновать его применение, построить модель, используя пакет анализа в Excel и ПП Statistica
	деятельностный	применяет предложенные методы по ранее изученному алгоритму при изучении корреляционных зависимостей социально-экономических процессов с применением встроенных функций Excel	способен выбрать метод построения предложенной математической модели для описания зависимостей социально-экономических процессов; использует стандартные алгоритмы построения моделей временных рядов с учетом сезонных колебаний с применением пакета анализа Excel	самостоятельно выбирает необходимую модель и метод ее построения; способен использовать полученные практические и теоретические знания для анализа качества модели с применением пакета анализа Excel и ПП Statistica
	личный	признает значимость применения информационных технологий при решении экономических задач; способен использовать ранее изученные алгоритмы с применением знакомого программного продукта для решения стандартных задач; не ищет новых способов решения с применением новых ПП	признает значимость применения информационных технологий при решении экономических задач; способен выбрать алгоритм построения модели, используя изученный материал; оценивает оправданность применения алгоритма в конкретной ситуации; не ищет новых способов решения с применением новых ПП	сознательно отмечает необходимость применения информационных технологий при решении экономических задач; ставит цель при построении моделей и выбирает необходимый алгоритм построения; способен к поиску новых алгоритмов с применением изученных ПП; нацелен на изучение новых ПП и на построение новых (ранее не изученных) моделей с применением современных информационных технологий

На основе выделенных критериев и описания показателей сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции определен выбор способов проверки сформированности компонентов данной субкомпетенции, включающих для



когнитивного компонента – тестирование, диктанты, теоретические коллоквиумы; для деятельностного компонента – решение профессионально-ориентированных задач, работа над заданиями для компьютерного практикума, выполнение исследовательских заданий, разработка проекта; для личностного компонента – анкетирование, свободная дискуссия по проблематике предметной области, наблюдение за выполнением учебных заданий, ответы на дополнительные вопросы.

Для оценки сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции нами использовались уровневые индивидуальные задания с включением профессионально-ориентированных задач, решение которых предусматривает применение программных продуктов. Характеризуя данный класс задач, в своем исследовании мы опирались на определение профессионально-ориентированных задач, предложенное Р.М. Зайкиным. Под профессионально-ориентированными задачами понимаются текстовые задачи, «фабулы которых ориентированы на ту или иную сферу профессиональной деятельности человека, а решения отыскиваются математическими средствами» [3, с. 26].

Использование при обучении студентов направления «Теплоэнергетика и теплотехника» специализированным разделам математики разработанного комплекса профессионально-ориентированных задач, предусматривающего применение системы MathCAD [8, с. 123–151], стимулирует деятельность учебно-исследовательского характера, интегрируя теоретические знания с практическими умениями и навыками студентов. При этом можно, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, предоставлять студентам возможность реализации опытно-экспериментальных разработок по данному материалу до изучения теоретического материала.

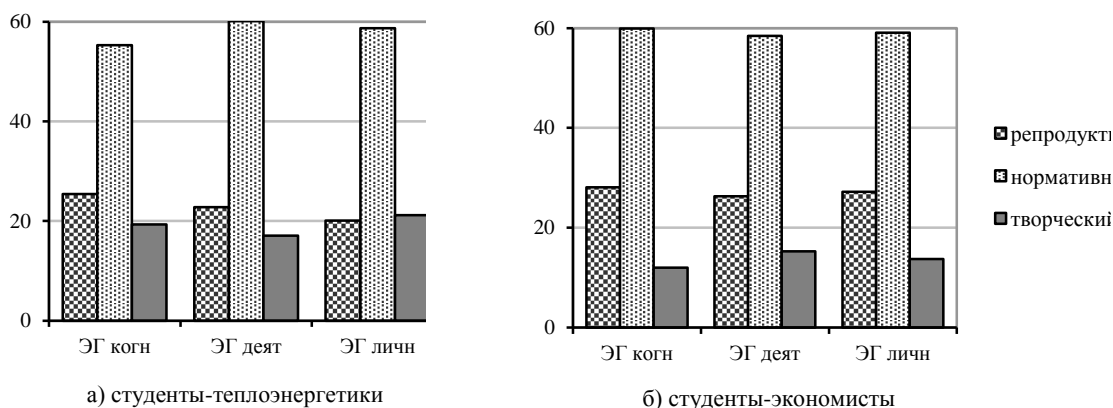
Для активизации учебно-познавательной деятельности студентов обосновано использование в процессе обучения математике и математическим дисциплинам, помимо общепринятых форм организации обучения в виде практических занятий таких форм, как компьютерный практикум. Проведение компьютерных практикумов при обучении студентов направления «Экономика» предусматривает применение разработанных индивидуальных заданий с использованием пакета анализа Excel и ПП Statistica [12].

Опираясь на исследования, в которых уровень сформированности компетенции рассматривается как процент освоения определенного вида деятельности, учитывая сложность и важность осуществляемых операций при выполнении задания, нами разработана балльно-рейтинговая система оценки сформированности компонентов ИТС. В предложенной системе предусмотрено добавление или уменьшение определенного количества баллов за выполнение или невыполнение различных заданий. Определяемый условный балл сформированности признака фиксировался в таблице комплексной оценки в соответствии с матрицей оценки сформированности компонентов ИТС.

При получении интегральной оценки уровня сформированности каждого компонента ИТС вычислялась сумма произведений весовых коэффициентов (по всем контрольным измерительным материалам с учетом весовых коэффициентов учебных модулей) на значения условных оценок уровня сформированности содержания структурных компонентов.

У подавляющего большинства студентов направления «Теплоэнергетика и теплотехника» и направления «Экономика» при обучении специализированным разделам математики и разделу «Математические модели эконометрики» соответственно сформированность компонентов данной субкомпетенции фиксируется на нормативном и творческом уровнях. На рисунке 1 проиллюстрировано распределение студентов по уровням сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции, обучающихся в ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения» по

направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» (группы 32е,ж, 2013/2014 уч.год) и по направлению «Экономика» (группы 52 а,в,ю, 2013/2014 уч.год).



**Рисунок 1.** Распределение студентов по уровням сформированности компонентов ИТС

Организация целенаправленной диагностики предметных образовательных результатов в контексте использования информационных технологий для решения профессиональных задач в соответствии с целями обучения, сформулированными в логике компетентностного подхода, должна быть направлена на определение уровня (репродуктивного, нормативного, творческого) сформированности компонентов информационно-технологической субкомпетенции (когнитивного, деятельностного и личностного), формируемых в рамках обучения специализированным разделам математики и математических дисциплин, в соответствии с критериями и уровневым описанием показателей сформированности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ваграменко Я.А., Самолысов П.В. Информационные технологии в учебном процессе // Образование и общество. – 2005. – № 5. – С. 78-83.
2. Ершов А.П. Избранные труды. – Новосибирск: Наука; Сибирская издат. фирма, 1994. – 413 с.
3. Зайкин Р.М. Использование информационных технологий в реализации принципа профессиональной направленности обучения математике при подготовке управленческих кадров // Труды СГА. Выпуск 11. – М.: Издательство СГУ, 2010. – С. 18-35.
4. Кузнецов А.А., Захаров А.С., Суворова Т.Н. Изучение ИКТ в курсе информатики: методические проблемы и пути их решения // Информатика и образование. – 2007. – №12. – С. 3-9.
5. Кузнецова Л.Г., Петрова Л.С. О структуре математической компетенции будущих инженеров-теплоэнергетиков // Проблемы теории и практики обучения математике: сб. науч. работ, представленных на междунар. науч. конф. «66 Герценовские чтения». – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С. 130-132.
6. Лапчик М.П. Информатическая математика или математическая информатика? // Информатика и образование. – 2008. – №7. – С. 3-7.
7. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы. – М.: Знание, 1986. – 80 с.
8. Петрова Л.С. Дифференциальные уравнения математической физики: учеб. пособие. – Омск: Издат. дом «Наука», 2011. – 154 с.: ил. – Библиогр.: с.152-153. – 100 экз. – ISBN 978-5-98806-141-0.
9. Петрова Л.С. Формирование математических субкомпетенций при обучении уравнениям математической физики будущих теплоэнергетиков // Интернет-журнал «Науковедение», 2013, №1 (14). [Электронный ресурс] – М.: Науковедение, 2013. - Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/59pvn113.pdf>, свободный. – Загл.с экрана. – Яз. рус., англ.
10. Проектирование основных образовательных программ вуза при реализации уровневой подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов / В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, С.В. Коршунов, Н.И. Максимов, В.Л. Петров, Б.А. Сазонов, Д.В. Строганов, Ю.Г. Татур. – М.: МИПК МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 212 с.
11. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.
12. Сокольникова А.М., Филимонова Т.А. Функциональная зависимость, корреляция, регрессия: Методические указания к самостоятельной работе по высшей математике для студентов второго курса. – Омск, Омский гос. ун-т путей сообщения, 2005. – 46 с.: ил. – Библиогр.: с.45. – 200 экз.

**Рецензент:** Фисенко Татьяна Петровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет».

**Petrova Liliya Sergeevna**  
Omsk State Transport University  
Russia, Omsk  
E-mail: petrov.306@mail.ru

**Sokolnikova Alla Mikhailovna**  
Omsk State Transport University  
Russia, Omsk  
E-mail: allpix@mail.ru

## **Assessment and diagnostic tools to identify the level of formation of information technology subcompetence in teaching specialized branches of mathematics and mathematical disciplines**

**Abstract.** The article describes the estimate and diagnostic tools for identification of formation of the informational and technological subcompetence level when training in specialized sections of mathematics of students «heat-and-power engineering» specialists and to the section "Mathematical Models of Econometrics" of students economists which is based on determination of level of formation of informational and technological subcompetence components with development of criteria and the-level description of indicators of formation.

Publication defines the training direction reflecting an formation possibility of informational and technological subcompetence on the basis of the established interrelations between the professional competences' content of informational and technological orientation and specialized sections material of mathematics for the «Heat-and-Power Engineering», «Heat Engineering» and «Economy» directions.

Reasonable substantial filling of structural components (cognitive, activity, personal) of informational and technological subcompetence is presented. Criteria of formation of the corresponding components are defined. The description of formation indicators of an information and technological subcompetence components at the reproductive, standard and creative levels is developed. Ways of the subcompetence components formation check are specified. The mark-and-rating system of the subcompetence components' formation assessment is described. Distribution of the Omsk State University students which are trained in the «Heat-and-Power Engineering», «Heat Engineering» and «Economy» directions according to levels of the information and technological subcompetence components' formation is illustrated.

**Keywords:** informational and technological subcompetence; structural components of subcompetence; formation levels; criteria of components' formation; the-level description of components' formation indicators, specialized sections of mathematics, mathematical models of econometrics, the professional focused tasks, a computer practical work.

## REFERENCES

1. Vagramenko Ya.A., Samolysov P.V. Informatsionnye tekhnologii v uchebnom protsesse // *Obrazovanie i obshchestvo*. – 2005. – № 5. – S. 78-83.
2. Ershov A.P. *Izbrannye trudy*. – Novosibirsk: Nauka; Sibirskaya izdat. firma, 1994. – 413 s.
3. Zaykin R.M. Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologiy v realizatsii printsipa professional'noy napravlenosti obucheniya matematike pri podgotovke upravlencheskikh kadrov // *Trudy SGA. Vypusk 11*. – M.: Izdatel'stvo SGU, 2010. – S. 18-35.
4. Kuznetsov A.A., Zakharov A.S., Suvorova T.N. *Izuchenie IKT v kurse informatiki: metodicheskie problemy i puti ikh resheniya* // *Informatika i obrazovanie*. – 2007. – №12. – S. 3-9.
5. Kuznetsova L.G., Petrova L.S. O strukture matematicheskoy kompetentsii budushchikh inzhenerov-teploenergetikov // *Problemy teorii i praktiki obucheniya matematike: sb. nauch. rabot, predstavlenykh na mezhdunar. nauch. konf. «66 Gertsenovskie chteniya»*. – SPb: Izd-vo RGPU im. A.I. Gertsena, 2013. – S. 130-132.
6. Lapchik M.P. *Informaticheskaya matematika ili matematicheskaya informatika?* // *Informatika i obrazovanie*. – 2008. – №7. – S. 3-7.
7. Mashbits E.I. *Komp'yuterizatsiya obucheniya: problemy i perspektivy*. – M.: Znaniye, 1986. – 80 s.
8. Petrova L.S. *Differentsial'nye uravneniya matematicheskoy fiziki: ucheb. posobie*. – Omsk: Izdat. dom «Nauka», 2011. – 154 s.: il. – Bibliogr.: s.152-153. – 100 ekz. – ISBN 978-5-98806-141-0.
9. Petrova L.S. *Formirovaniye matematicheskikh subkompetentsiy pri obuchenii uravneniyam matematicheskoy fiziki budushchikh teploenergetikov* // *Internet-zhurnal «Naukovedenie»*, 2013, №1 (14). [Elektronnyy resurs] – M.: Naukovedenie, 2013. – Rezhim dostupa: <http://naukovedenie.ru/PDF/59pvn113.pdf>, svobodnyy. – Zagl.s ekrana. – Yaz. rus., angl.
10. *Proektirovaniye osnovnykh obrazovatel'nykh programm vuza pri realizatsii urovnevoy podgotovki kadrov na osnove federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov* / V.A. Bogoslovskiy, E.V. Karavaeva, E.N. Kovtun, S.V. Korshunov, N.I. Maksimov, V.L. Petrov, B.A. Sazonov, D.V. Stroganov, Yu.G. Tatur. – M.: MIPK MGTU im. N.E. Bauman, 2010. – 212 s.
11. Robert I.V. *Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya (psikhologo-pedagogicheskiy i tekhnologicheskiy aspekty)*. – M.: IIO RAO, 2008. – 274 s.
12. Sokol'nikova A.M., Filimonova T.A. *Funktsional'naya zavisimost', korrelyatsiya, regressiya: Metodicheskie ukazaniya k samostoyatel'noy rabote po vysshey matematike dlya studentov vtorogo kursa*. – Omsk, Omskiy gos. un-t putey soobshcheniya, 2005. – 46 s.: il. – Bibliogr.: s.45. – 200 ekz.