

УДК: 371.485

DOI: 10.25629/НС.2023.05.24

## **О ВАРИАНТЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ СХЕМЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ, КАК СРЕДСТВЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

**Тарханова О.В.**

Тюменский индустриальный университет

### **АННОТАЦИЯ**

Цифровизация социальных, производственных сфер, приоритетная задача высшего образования – формирование у будущих специалистов профессиональных компетенций, в том числе цифровых, актуализируют вопросы совершенствования подготовки обучающихся и модернизации технологий обучения. Проанализирован вопрос повышения качества формирования профессиональных и цифровых компетенций обучающихся средствами междисциплинарной интеграции. Проведённый анализ источников позволяет считать обозначенный вопрос, особенно актуальным, с точки зрения недостаточных разработок, связанных с технологиями, методологическими приёмами, направленными на процесс интеграции дисциплин. Обоснована необходимость и возможность решения данных задач, через предложение концептуальной схемы междисциплинарной интеграции. Определены критерии, уровни интегрируемости. Для конкретного профиля подготовки технического ВУЗа, приведён пример классификации интеграции дисциплины «Информационные технологии» с другими изучаемыми дисциплинами, входящими в учебный план данного профиля обучения. Представлены основные этапы экспериментального исследования, показывающие эффективность описанной концептуальной схемы междисциплинарной интеграции. Материалы исследования могут служить как теоретическим обоснованием для целесообразности внедрения технологии междисциплинарной интеграции в вузах, так и методическим руководством для процесса интеграции дисциплин. Предложенная схема междисциплинарной интеграции, может являться одним из инструментов для повышения формирования профессиональных, цифровых компетенций будущих специалистов, повышения эффективности учебного процесса в целом.

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

профессиональная компетентность, информационные технологии, цифровые компетентности, межпредметная интеграция, образование, обучающиеся технического вуза, эксперимент.

### **ВВЕДЕНИЕ**

По уровню качества образования, количества охваченных образованием людей Россия на протяжении предшествующих десятилетий входила в число мировых лидеров [1,2]. Но масштабные тренды, проникающие во все сферы жизнедеятельности, ориентируют на качественные изменения в тенденциях развития высшего образования, с целью подготовки конкурентоспособных специалистов, обладающих устойчивыми профессиональными и цифровыми компетенциями. «Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР от 28.03.1985 г. № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс» положило начало информатизации отечественного образования» [3, с.120]. Не одно десятилетие прошло с того времени. В информатизации образования были периоды затишья и выхода из него. С ориентацией на Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г», появляются государственные документы: национальная программа «Цифровая экономика

РФ» и приоритетный национальный проект «Образование». Цифровизация становится неотъемлемой частью любой производственной, социальной сферы и как следствие необходимой ключевой компетенцией практически каждого специалиста производственника, а значит и выпускников профессиональных образовательных учреждений.

В последние годы, с ориентацией на тенденции современного производства, Федеральный образовательный стандарт (ФГОС), в процессе подготовки будущих специалистов производственников всё чётче обозначен вопрос о формировании у обучающихся не просто профессиональных, но и цифровых компетенций. Промышленная революция Индустрия 4.0 актуализирует необходимость цифровых компетенций у специалистов технического профиля. В образовательном процессе имеет место целесообразность развития цифровых компетенций в сквозной параллели с общими и профессиональными компетенциями. Приоритетный вектор обозначенного – формирование конкурентоспособного специалиста, умеющего не просто ориентироваться в современном цифровом производстве, а осуществлять всевозможные производственные ситуации, процессы, с использованием цифровых компетенций.

### КРАТКИЙ АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ

Поиск информации в базе eLIBRARY.RU позволяет рассмотреть статьи, посвящённые анализу цифровизацией образования в целом. Анализ показывает, что в практической педагогике мало реализованными остаются вопросы связанные:

- с технологиями и непосредственного осуществления процесса междисциплинарной интеграции в высшей школе, основанного на базе дисциплин информационных/цифровых технологий (дисциплин ИТ);

- с методиками и технологиями, направленными на формирование не только дисциплинарных компетенций, но и цифровых, как инструментария для всего хода обучения и будущей профессиональной деятельности.

Рассматривая опыт исследователей Западных стран, в системе образования можно выделить ключевые позиции обучения: междисциплинарное, интегрированное, проблемное, проектное. Тандем междисциплинарных и комплексных подходов в обучении трактуется, как «составляющая образования в интересах устойчивого развития» [4, с. 655]. Для обеспечения деятельности в рамках реализации обозначенных вопросов, актуальна значимость модернизации подходов к организации учебного процесса, направленных на формирование устойчивых цифровых компетенций в изучения ИТ дисциплин. Зарубежные авторы отмечают специфическое значение и важность цифровой компетенцией – «...знание и применение цифровых технологий, которые могут быть внедрены в различные сферы профессиональной деятельности во взаимосвязи с узкопрофессиональными знаниями и личными способностями» [5, с. 17].

Изучение дисциплин, связанных с основами информационных, цифровых технологий происходит в ВУЗе, как правило, только в семестрах первого курса обучения. Анализ основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) для различных профилей подготовки показывает (таблица 1), что количество часов составляет 1-3 процента для дисциплин ИТ от общей суммы часов, отводимых на широкий круг дисциплин, всего срока прохождения образовательной программы.

Таблица 1 – Распределение часов дисциплины «Информационные технологии»

Образовательная программа	Часов	
	всего	% от общей суммы
Управление персоналом	108	1
Экономика	108	1
Строительство	180	2
Организация инвестиционно-строительной деятельности	180	2
Теплогасоснабжение и вентиляция	254	3
Автомобильные дороги	254	3

Таким образом, явно обозримыми являются несоответствия в требованиях непрерывно развивающегося, цифрового рынка труда и потенциалом для качественной подготовки будущего производственника. Авторы Бушмелева Н.А. и Розанова Е.В. в своей работе отмечают аналогичные противоречия, вызываемые: «с одной стороны, большим объемом учебной информации, имеющей большое профессиональное и общекультурное значение для будущего выпускника, и с другой стороны, сокращением учебного времени, отводимого на получение высшего образования» [6, с.122]. Возможностью свести к минимуму данное противоречие, может служить междисциплинарная интеграция, которая реализуется через всестороннее использование в образовательном процессе цифровых технологий.

«Междисциплинарный подход в процессе цифровизации образования является базовым для моделирования образовательного процесса» [7, с.97]. Исследование показало, что формирование цифровых, междисциплинарных, профессиональных компетенций имеет особую значимость в интегративной образовательной модели высшей школы. Актуальность тем цифровой трансформации, междисциплинарных исследований посвящены работы современных авторов: М.А. Абрамова, М. Фарника [8], Б.Г. Ивановского [9], И.Я. Мурзина [10], Л.Р. Ягудина [12] и др. Проблемы формирования цифровых компетенций обучающихся, обозначены, в публикациях Т.В. Пучковской [11], В.Д. Балугеи и Е.А. Махриной [13]; Castro R. [14], Nailu M., Wu Jianhua. [15] и др. Однако, в трудах этих и других авторов, «проблема повышения качества обучения, формирование профессиональной и цифровой компетентности обучающихся посредством интеграции дисциплин, является малоисследованной с точки зрения структурирования содержания образования по дисциплинам ИТ, отсутствия методологической схемы интеграции учебных дисциплин» [16, С.129]. Важна модернизация педагогических технологий, на основе усовершенствования дидактических инструментов в реализации ВУЗовских образовательных программ.

### **ЦЕЛЬ**

Таким образом, целью работы является актуализация и анализ эффективности схемы интеграции дисциплины ИТ с дисциплинами, входящими в ОПОП по конкретному профилю подготовки, нацеленной на развитие цифровых и профессиональных компетенций обучающихся – будущих производственников.

### **МЕТОДЫ**

В осуществлении образовательной деятельности применяем разработанную и обоснованную в исследовательской работе [17], технологию по интеграции пары дисциплин, одна из которых дисциплина ИТ. С течением времени, ориентируясь на прогрессивные тенденции преобразования социума и производства, в применяемую концептуальную схему интеграции вносятся корректировки, периодически проводится анализ по влиянию, применяемой технологии на формирование компетенций обучающихся, не только профессиональных, но и цифровых.

Общая методология, при интеграции пары дисциплин, ориентирована на использовании следующей концептуальной последовательности:

#### 1. Определение *критериев интегрируемости* для пары дисциплин:

ДТО – дисциплинарные теоретические основы;

ПО – предметная область;

ДИ – дидактический инструментарий;

ОФК – общие формируемые компетенции.

2. Выявление для пары дисциплин *уровня интегрируемости* (таблица 2) дисциплин ИТ со всеми дисциплинами, изучаемыми на конкретном профиле подготовки за весь срок обучения.

Таблица 2 – Идентификация уровней интеграции пары дисциплин

<i>Уровень</i>	<b>Общие составляющие по критериям:</b>
<i>I</i>	частично по ДТО и дисциплина не ИТ – дисциплина гуманитарного цикла
<i>II</i>	частично по: ДТО, ПО и дисциплина не ИТ – дисциплина естественнонаучного цикла
<i>III</i>	частично по: ДТО, ПО, ДИ и дисциплина не ИТ – дисциплина профессионального цикла
<i>IV</i>	частично по: ДТО, ПО, ДИ, ОФК

3. Классификация всех дисциплин ОПОП по уровням интегрируемости (пример для конкретного профиля подготовки представлен в таблице 3).

4. Формирование банка межпредметных заданий.

5. Подбор межпредметных задач, для использования в преподавании интегрируемых дисциплин, с учётом профиля обучения и выявленного уровня интегрируемости пары дисциплин.

На третьем этапе концептуальной последовательности, ориентируясь на критерии и уровни интегрируемости, создаётся классификация интеграции дисциплины «Информационные технологии» с дисциплинами, входящими в учебный план для конкретного профиля подготовки. В таблице 3 представлена такая классификация по уровням интегрируемости дисциплин для профиля «Автомобильные дороги» (4 года обучения).

Таблица 3 – Классификации дисциплин по уровням интегрируемости для профиля «Автомобильные дороги»

	<b>I уровень интегрируемости</b>	<b>II уровень интегрируемости</b>	<b>III уровень. интегрируемости</b>	<b>IV уровень интегрируемости</b>
<b>1 курс</b>	Химия	Математика	Инженерная и компьютерная графика	
	Иностранный язык	Физика		
		Теоретическая механика		
		Механика жидкостей и газов		
		Инженерная экология		
		Инженерная геодезия		
<b>Σ</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>2 курс</b>	Иностранный язык	Математика	Управление инновационными проектами и их коммерциализация	Управление предпринимательской деятельностью и бизнес-планирование
	Строительные материалы	Сопротивление материалов	Основы архитектуры	Компьютерное моделирование
		Средства механизации строительства	Электротехника и электроснабжение	
		Основы геотехники		
		Основы строительных конструкций		
	Основы технической механики			
	Основы водоснабжения и водоотведения			
<b>Σ</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Продолжение таблицы 3

3 курс	Дорожное материаловедение и технологии дорожно-строительных материалов	Мосты, тоннели и специальные сооружения на автомобильных дорогах	Ценообразование и сметное дело в строительстве	Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог в особых условиях
	Строительная механика		Организация и планирование дорожно-строительных работ	Проектирование дорожного полотна и дорожных одежд
			Технология строительства земельного полотна	Изыскание и проектирование линейной части автомобильных дорог
				Проектирование городских улиц и дорог
<b>Σ</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
4 курс	Экономика отрасли	Строительство дорожных одежд	Дорожные условия и безопасность движения	Реконструкция автомобильных дорог
		Мосты, тоннели и специальные сооружения на автомобильных дорогах	Технические средства организации дорожного движения	Диагностика, оценка состояния автомобильных дорог
		Ремонт автомобильных дорог	Механизация работ по ремонту автомобильных дорог	Проектирование водопропускных сооружений
			Инженерные сети и оборудование автомобильных дорог	Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог
			Содержание автомобильных дорог	
<b>Σ</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

В таблице 4 обозначены итоговые значения распределения количества дисциплин по курсам, которые отвечают выявленному уровню интегрируемости.

Таблица 4 – Распределение количества дисциплин по уровням интегрируемости для профиля «Автомобильные дороги»

Курс	Уровень интегрируемости			
	I	II	III	IV
1	2	6	1	0
2	2	7	3	2
3	2	1	3	4
4	1	3	5	4

Анализ данных о распределении количества интегрируемых дисциплин по курсам на каждом профиле позволяет обозначить тенденцию: с увеличением курса растёт количество дисциплин, имеющих более высокий уровень интеграции. Изучение же дисциплины «Информационные технологии» – первой из пары интегрируемых дисциплин, завершается на 1-ом курсе. Преподавателям ИТ дисциплин целесообразно использовать дидактические приёмы, направленные на привитие потребности в использовании цифрового инструментария для реализации

различных учебных и образовательных задач. В процессе обучения важно ориентировать обучающихся на применение средств информационных технологий для реализации задач не только дисциплины ИТ, но и параллельно изучаемых дисциплин. Обозначенный подход сможет способствовать тому, что цифровые технологии, как привычные инструменты, будут востребованы в процессе изучения дисциплин профессионального цикла, впоследствии и в профессиональной деятельности.

Согласно, нашего исследования интеграция изучаемых дисциплин реализуется через использование межпредметные задачи (МПЗ). Следующим шагом является формирование банка межпредметных задач, включающий комплекты заданий с учётом формы обучения, типа занятий, уровня интеграции с дисциплинами учебного плана, направления ОПОП, для которого формировался банк МПЗ.

В связи с многолетним применением разработанной концептуальной схемы интеграции дисциплин в образовательном процессе, а также с учётом стремительно развивающегося социума и производства, на каждом временном этапе, важно понимание того, способствует ли использование данной схемы интеграции следующим параметрам:

- развитию устойчивой необходимости применения цифрового инструментария в реализации различных заданий по дисциплинам, предусмотренным для изучения на старших курсах – профессиональные дисциплины;
- улучшению качества образования в области интегрируемых дисциплин, формирующих профессиональные и цифровые компетенции.

Показатели относительно данных параметров позволяет определить экспериментальное исследование, проводимые с периодичностью 5-6 лет. Как правило, в исследовании бывают задействованы четыре учебные группы обучающихся, участвующие в эксперименте с первого по четвёртый курс своего обучения. Например, по данным последнего (период 2018–2022 гг.) проводимого экспериментального исследования, классификация групп была следующая:

- *две группы обучающихся* профиля «Автомобильные дороги», из них:
  - *экспериментальная группа* (наименование АД\_Э) 25 обучающихся,
  - *контрольная группа* (наименование АД\_К) – 27 обучающихся;
- *две группы обучающихся* профиля «Экономика», из них:
  - *экспериментальная группа* (наименование Э\_Э) – 28 обучающихся,
  - *контрольная группа* (наименование Э\_К) – 28 обучающихся.

Всего в эксперименте приняло участие 108 человек.

Во всех группах, с ориентацией на учебный план, формируется идентичное (по набору и объёму часов) расписание учебных занятий (лекции, практические, лабораторные). В экспериментальных группах обучающимся предлагались межпредметные задачи, из сформированного банка МПЗ, в соответствии с определёнными уровнями интегрируемости дисциплин и типами межпредметных задач. Данные задачи являлись дидактической основой для лабораторных, практических, домашних, творческих, научно исследовательских и других работ обучающихся экспериментальных групп. Обучающиеся контрольных групп реализовывали такие же задачи из банка МПЗ, но самостоятельно, имея возможность обращаться к преподавателям за консультацией.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Анализ результатов осуществлялся в следующем порядке:

1. Определение набора контрольных мероприятий в интегрируемых дисциплинах.
2. Сбор, обработка и анализ оценочных показателей, полученных по результатам проведения КМ в каждой интегрируемой дисциплине.

Приведём данные экспериментальных исследований для профилей обучения.

1. **Автомобильные дороги.** Интегрируемая дисциплина «Инженерная геодезия» (результаты по трём контрольным мероприятиям).

2. **Экономика.** Интегрируемая дисциплина «Физика» (результаты по трём контрольным мероприятиям).

В базовой интегрируемой дисциплине «Информационные технологии» задействован анализ результатов по четырём контрольным мероприятиям.

Пример набора контрольных мероприятий (КМ), участвующих в анализе экспериментального исследования для профиля «Автомобильные дороги»:

	Дисциплина	
	Информационные технологии:	Инженерная геодезия:
1-ое КМ	Проверочная работа (середина 1 семестра)	Расчётно-графическая работа (середина 2 семестра)
2-ое КМ	Защита лабораторных работ (в течении первого семестра)	Контрольная работа (середина 1 семестра)
3-ое КМ	Творческая работа (конец первого семестра)	Экзаменационная оценка (конец второго семестра)
4-ое КМ	Экзаменационная оценка (конец первого семестра)	

Показатель результативности – процент обучающихся, имеющих за КМ положительные оценки, позволяет оценить динамику уровня знаний во всех группах, участвующих в эксперименте. У обучающихся экспериментальных и контрольных групп, каждого профиля обучения, по каждой из интегрируемых дисциплин при выполнении КМ наблюдается чёткая тенденция возрастания показателя результативности (диаграмма 1, 2).

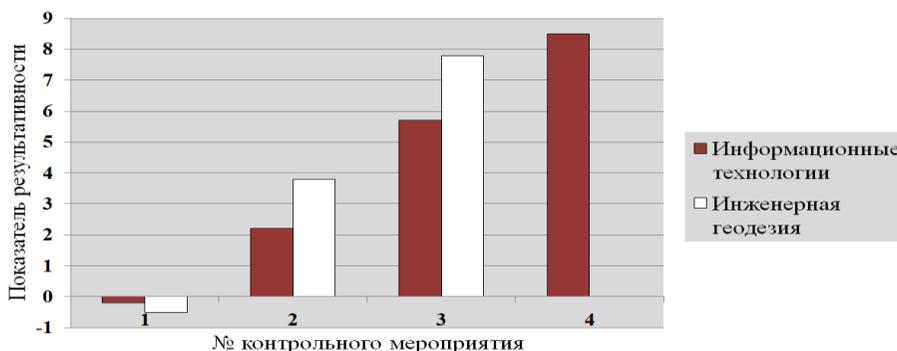


Диаграмма 1 – Динамика показателей результативности на профиле «автомобильные дороги»

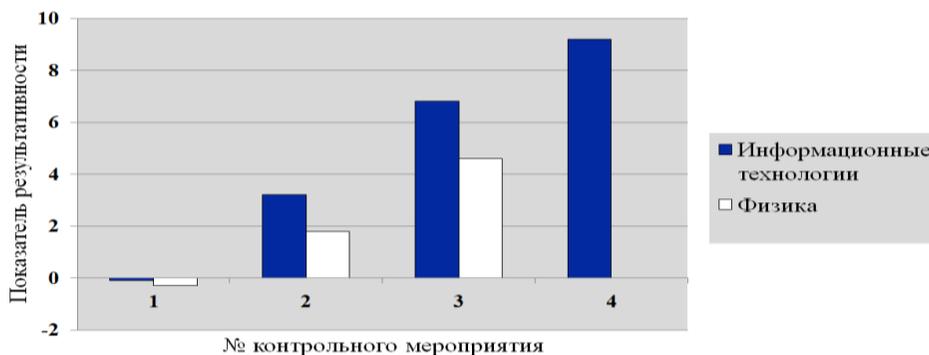


Диаграмма 2 – Динамика показателей результативности на профиле «Экономика»

Для полноценной оценки результатов эксперимента у преподавателей предметников собраны данные, по применению обучающимися всех групп, участвующих в эксперименте, цифровых технологий в дисциплинах, которые изучаются на 2-м, 3-ем, 4-ом курсах. Особое внимание заслуживала информация относительно дисциплин, имеющих II, III уровень интегрируемости, а именно, сколько человек при выполнении расчётно-графических, лабораторных, контрольных и курсовых работ систематически используют знания дисциплины «Информационные технологии». Анализ данных показал, что для каждого профиля подготовки количество обучающихся, использующих знания ИТ в других дисциплинах, в экспериментальных группах значительно больше (диаграммы 3, 4). Это позволяет сделать вывод об эффективности обучения с использованием концептуальной схемы интеграции дисциплин.

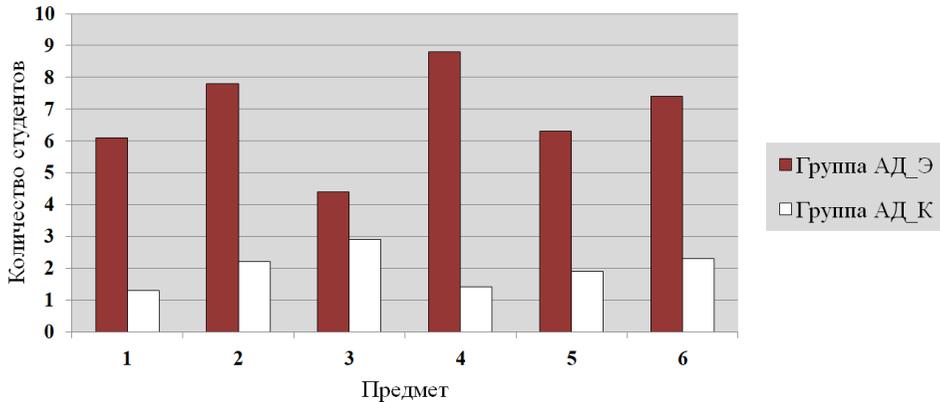


Диаграмма 3 – Использование ИТ технологий на профиле «Автомобильные дороги»

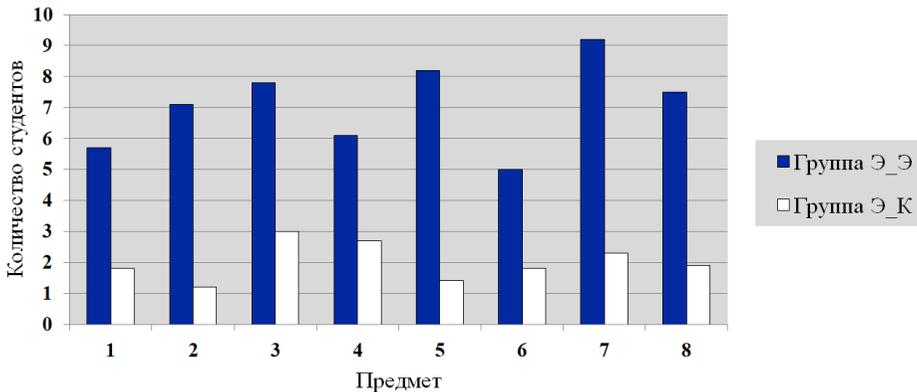


Диаграмма 4 – Использование ИТ технологий на профиле «Экономика»

Результаты заключительного этапа эксперимента дают возможность обозначить следующее:

1. Обучающиеся, тех групп, где в процессе всего периода обучения была использована концептуальная схема интеграции дисциплин, гораздо чаще в различных дисциплинах используют цифровые технологии, как инструмент для реализации образовательных задач.
2. Для подавляющего большинства обучающихся очевидна целесообразность применения ИТ технологий в ходе выполнения многообразных образовательных задач.
3. Более высокий уровень, качественный подход к выполнению заданий и изучению дисциплины в целом, отмечают преподаватели предметники у студентов экспериментальных групп.

## ВЫВОДЫ

Первый педагогический эксперимент по результатам использования в образовательном процессе технического ВУЗа концептуальной схемы междисциплинарной интеграции был нами реализован «...в течение 1994-2003 гг.» [17, с.125]. С того периода до настоящего времени произошли изменения, как в образовательной сфере (смена поколений ФГОС), так и в развитии цифровой, производственной индустрии. Появление ФГОС – нормативного документа, содержащего перечень компетенций для каждого направления и профиля подготовки будущих специалистов, позволило более обстоятельно осуществлять процесс реализации концептуальной схемы междисциплинарной интеграции, поскольку на этапе выявления общности компетенций и определения уровня интеграции для пары интегрируемых дисциплин появилась возможность руководствоваться чёткими данными этого нормативного документа. В целом за весь прошедший период в концептуальную схему интеграции дисциплин была необходимость вносить лишь небольшие корректировки, связанные с изменением и внедрением различных терминологий, наименованием и содержанием, изучаемых дисциплин, появлением нового программного обеспечения, приёмов и технологий цифровизации, тенденций в производственных процессах и т.п. За истекший период – с 2004 года проведено три экспериментальных исследования, направленных на анализ показателей результативности использования концептуальной схемы междисциплинарной интеграции в образовательном процессе технического ВУЗа. Сопоставление и анализ данных, полученных в ходе всех трёх экспериментов, позволяет обозначить общую ключевую особенность, связанную со стабильной положительной динамикой в формировании профессиональных и цифровых компетенций, средствами описанной технологии по интеграции дисциплин. Это позволяет считать концептуальную схему интеграции дисциплин востребованной и эффективной для применения и в современном образовательном процессе, направленном на подготовку будущих производственников, обладающих как профессиональными, так и цифровыми компетенциями.

Повсеместная, стремительно развивающаяся цифровизация, а в связи с этим и многие производственные процессы, не позволяют однозначно определить чёткость специальных профессиональных компетенций в каждый настоящий момент времени, для конкретной производственной сферы. В то же время, в современной действительности, очень многие производственные процессы, так или иначе, связаны с цифровыми компетенциями специалистов. Поэтому важность формирования цифровых умений и навыков на уровне уверенной привычки, необходимости использования IT знаний и инструментов в решении любых текущих задач, является актуальным и целесообразным.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Borjas G.J., Doran K.B. The Collapse of the Soviet Union and the Productivity of American Mathematicians // *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 127, Issue 3, August 2012. – P. 1143–1203. 8.
2. UNESCO Institute for Statistics Data Site. – New York. – URL: <http://stats.uis.unesco.org/unesco>
3. Буданцев Д.В. Цифровизация в сфере образования: обзор российских научных публикаций // *Молодой ученый*. – 2020. – № 27 (317). – С. 120-127.
4. Jegstad K. M. Chemistry Teaching for the Future: A model for secondary chemistry education for sustainable development / K. M. Jegstad, S. M. Gjøtterud, A. T. Sinnes. // *International Journal of Science Education*. – 2015. – №37. – С.655–683.
5. Püttjer Chr., Schnierda U. *Das große Bewerbungshandbuch*. – Campus (Verlag), 2019. – 572 p.
6. Бушмелева Н.А., Разова Е.В. Элементы теории фрактальных множеств как средство междисциплинарной интеграции в условиях фундаментализации образования // *Концепт. Научно-методический электронный журнал*. – 2017. – № 9. – С. 121-129.

7. Гусева А.Х., Применение междисциплинарного подхода в интегративно-контекстной модели высшего образования средствами цифровой дидактики. – // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 4-1 (67). – С. 97-101.

8. Абрамова М.А., Фарника М. Цифровизация образования в условиях цифрового неравенства. Профессиональное образование в современном мире. 2019;9(4):3167-3175. <https://doi.org/10.15372/PEMW20190403>

9. Ивановский Б.Г. Цифровизация высшего образования в Европе и России: преимущества и риски // Социальные новации и социальные науки. – Москва: ИНИОН РАН, 2021. – № 1. – С. 80–95.

10. Мурзина И.Я. Гуманитарное сопротивление в условиях цифровизации образования. // Образование и наука. – 2020; – №22(10). – С. 90-115.

11. Пучковская Т.В. Цифровые компетенции современного педагога // Цифровая трансформация образования : сб. мат. 2-й Межд. науч.-практ. конф., Минск, 27марта 2019 г./ отв. ред. А. Б. Вельский. – Минск : ГИАЦ Минобразования, 2019. – С. 389-393.

12. Ягудина Л.Р. Междисциплинарность в подготовке инженеров в условиях цифровой экономики. / Современное образование: содержание, технологии, качество. Материалы XXV международной научно-методической конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2019. С. 34-36.

13. Балуева В.Д., Махрина Е.А. Цифровизация и её влияние на образовательное пространство в контексте формирования ключевых компетенций [Электронный ресурс] // Universum: психология и образование. – 2021.7(85).

14. Castro R. Blended learning in higher education: Trends and capabilities // Education and Information Technologies. 2019. Т. 24. №. 4. С. 2523-2546

15. Nailu M., Wu Jianhua. The Use of Academic Social Networking Sites in Scholarly Communication: Scoping Review // Data and Information Management. 2021. 5(2). P. 1–22.

16. Тарханова О.В., Кушакова Н.П. Вариант системы интеграции дисциплин как средства повышения качества обучения выпускников технического вуза // Дискуссия. Журнал научных публикаций – 2016. – № 8 (71). – С. 127–133.

17. Тарханова О.В. Повышение эффективности обучения на основе интеграции учебных дисциплин с преподаванием информатики (на примере технического вуза) / дисс. ... кан. пед. наук. М., 2004. 172 с.

## **ON A VARIANT OF THE CONCEPTUAL SCHEME OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION AS A MEANS OF FORMING PROFESSIONAL AND DIGITAL COMPETENCES OF GRADUATES OF TECHNICAL UNIVERSITIES**

**Tarkhanova O.V.**

Tyumen Industrial University

### **ABSTRACT**

The digitalization of social and industrial spheres, the priority task of higher education – the formation of professional competencies in future specialists, including digital ones, actualize the issues of improving the training of students and modernizing learning technologies. The issue of improving the quality of formation of professional and digital competencies of students by means of interdisciplinary integration is analyzed. The analysis of the sources allows us to consider the indicated issue as especially relevant from the point of view of insufficient developments related to technologies, methodological techniques aimed at the process of integrating disciplines. The necessity and possi-

bility of solving these problems is substantiated through the proposal of a conceptual scheme of interdisciplinary integration. Criteria, levels of integrability are defined. For a specific training profile of a technical university, an example of the classification of the integration of the discipline "Information Technology" with other studied disciplines included in the curriculum of this profile of education is given. The main stages of the experimental study are presented, showing the effectiveness of the described conceptual scheme of interdisciplinary integration. The research materials can serve both as a theoretical justification for the expediency of introducing the technology of interdisciplinary integration in universities, and as a methodological guide for the process of integration of disciplines. The proposed scheme of interdisciplinary integration can be one of the tools to increase the formation of professional, digital competencies of future specialists, to increase the effectiveness of the educational process as a whole.

**KEYWORDS**

professional competence, information technology, digital competence, interdisciplinary integration, education, students of a technical university, experiment.