

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОДЕРЖАНИИ МАГИСТЕРСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

М. Д. Китайгородский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина  
167001, Россия, Республика Коми, г. Сыктывкар, Октябрьский пр-т, д. 55

### Аннотация

В статье представлен анализ влияния современных цифровых технологий на содержание новых магистерских программ педагогического образования подготовки учителей технологии. В настоящее время развитие современных промышленных технологий в мире происходит в парадигме Индустрии 4.0, которая выделяет такие фундаментальные технологические направления, как робототехника, моделирование, большие данные, промышленный интернет вещей, облачные вычисления, аддитивные технологии, дополненная реальность и др. Данные направления необходимо включать в содержание технологического образования в школе, а это, в свою очередь, требует высококвалифицированных учителей, также владеющих основами рассматриваемых технологий и способных формировать у учащихся компетенции в области современных цифровых технологий. Одной из возможностей получить учителю компетенции в области современных технологий, в том числе цифровых технологий, является обучение в магистратуре. Магистерские программы более оперативно могут откликаться на изменения образовательных рынков, включая новое содержание и новые образовательные технологии. В статье проанализированы более 30 программ российских вузов, в дисциплинах которых представлены такие современные индустриальные технологии, как робототехника, интернет вещей, 3D-моделирование, большие данные, облачные вычисления, виртуальная и дополненная реальность, компьютерное моделирование и др.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, Индустрия 4.0, магистратура, технологическое образование, электронное обучение.

**DOI:** 10.32517/0234-0453-2019-34-1-56-64

### Для цитирования:

Китайгородский М. Д. Цифровые технологии в содержании магистерских образовательных программ подготовки учителей технологии // Информатика и образование. 2019. № 1. С. 56–64.

**Статья поступила в редакцию:** 3 декабря 2018 года.

**Статья принята к печати:** 22 января 2019 года.

### Сведения об авторе

Китайгородский Михаил Дмитриевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общетехнических дисциплин и методики обучения технологии Института точных наук и информационных технологий, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Республика Коми; mkit0111@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3228-5883

## Введение

Цифровые технологии развиваются стремительными темпами, их распространение во всех сферах деятельности человека приводит к быстрым изменениям на глобальных рынках, в системе современного производства, экономике и социальной сфере. Сегодня скорость создания и внедрения новейших разработок выше, чем когда-либо в истории, и продолжает расти. Можно говорить о разворачивающейся в настоящее время глобальной промышленной революции, которая является результатом последних достижений в сфере информационно-коммуникационных технологий, робототехники, искусственного интеллекта.

Без цифровых технологий немислимо и современное образование. В настоящее время обсуждается содержание федерального проекта «Цифровая образовательная среда» («Цифровая школа»), который подразумевает не только обеспечение современными информационно-коммуникационными технологиями образовательных процессов, но и подготовку и переподготовку учителей в области цифровых компетенций. Особую роль в цифровизации образо-

вания в школе наравне с учителями физики и информатики играют учителя технологии, для которых цифровые технологии являются не только средством обучения, но и содержанием соответствующей образовательной области. Подготовку современных учителей эффективно можно осуществить с помощью образовательных программ магистратуры, которые могут быть как универсальными, направленными на несколько профессиональных групп педагогов, так и узкоспециализированными, которые формируют и развивают очень конкретные профессиональные компетенции.

## Цель исследования

Цель нашего исследования состоит в анализе влияния современных цифровых технологий на содержание новых магистерских программ педагогического образования подготовки учителей технологии.

## Методы и материалы исследования

Для достижения цели исследования мы использовали следующие методы:

- методы теоретического уровня — обобщение и формализацию (для классификации передовых цифровых технологий, которые могут войти в содержание магистерских программ подготовки учителей технологии);
- методы экспериментально-теоретического уровня — анализ (для сопоставления дисциплин новых магистерских программ подготовки учителей технологии с современными цифровыми технологиями), моделирование и синтез (для проектирования дисциплин образовательных программ магистратуры в соответствии с современными технологическими достижениями).

Материалами исследования послужили основные профессиональные образовательные программы, рабочие учебные планы, программы учебных дисциплин образовательных программ магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», размещенные в свободном доступе на официальных сайтах педагогических вузов.

## Обзор литературы

Конкретизируем некоторые понятия, которые мы будем использовать в нашем исследовании. А именно, что подразумевается под цифровыми технологиями и какие технологии являются в настоящее время передовыми.

Сегодня развитие современных промышленных технологий в мире происходит в парадигме Индустрии 4.0 [1]. Выделяют девять фундаментальных технологических направлений, которые напрямую связаны с современными цифровыми технологиями [2–4]:

- большие данные;
- робототехника;
- моделирование;
- горизонтальная и вертикальная системная промышленная интеграция;
- промышленный интернет вещей;
- кибербезопасность;
- облачные вычисления;
- аддитивные технологии;
- дополненная реальность.

В нашей стране развитию цифровых технологий посвящена реализуемая в настоящее время государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р. Программа направлена на «создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности» [5].

Основными сквозными цифровыми технологиями, которые рассматриваются в программе, являются:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальности.

Рассматривая современные технологии, необходимо говорить о новых направлениях, которые только зарождаются или которые находятся в перспективе появления. Таким технологиям посвящена **Национальная технологическая инициатива (НТИ)**, которая реализуется у нас в России с 2015 года в форме рынков, проектов и продуктов. Проекты НТИ направлены на формирующиеся в настоящее время глобальные мировые рынки — как промышленные, так и социальные, в том числе образовательные.

В НТИ акцент делается на следующих технологиях [6, 7]:

- цифровое моделирование;
- новые материалы;
- аддитивные технологии;
- квантовые коммуникации;
- сенсорики;
- мехаботроника;
- бионика;
- геномика;
- нейротехнологии;
- большие данные;
- искусственный интеллект;
- новые источники энергии;
- элементная база.

Основные технологии прорабатываются в более чем 10 программах («нетах») и в около 300 проектах разной сложности и объема [8, 9]:

- технологии беспилотного транспорта (Автонет, Аэронет. Маринет);
- передовые промышленные технологии (Технет);
- обеспечение безопасности (Сейфнет);
- технологии энергетики (Энерджинет);
- технологии нейрокоммуникаций (Нейронет) и др.

Как видно из представленных технологий, практически все их можно отнести к цифровым технологиям, технологиям, основанным на преобразовании и использовании информации в цифровом формате.

Развитие современных технологий в первую очередь зависит от инженерных кадров, специалистов в области информационных технологий, готовых проектировать и эффективно использовать цифровые технологии. Поэтому в образовательные программы подготовки современных специалистов необходимо включать современное содержание [10, 11]. Но развитие цифровых технологий влияет не только на инженерное образование. Развиваются новые образовательные тренды [12], и появляются новые образовательные системы [13].

Подготовка современных специалистов в области цифровых технологий должна начинаться с системы общего образования, со школы. А это, в свою очередь, требует высококвалифицированных учителей, также владеющих основами рассматриваемых технологий и способных формировать у учащихся компетенции в области современных цифровых технологий. В первую очередь это относится к учителям технологии [14–16].

Такую профессиональную подготовку необходимо организовывать, основываясь на идеях опережающего образования [17–20], не только учитывающих современные требования и образовательные технологии, но и направленных на технологии прогнозируемого будущего.

Одной из возможностей получить учителю компетенции в области современных технологий, в том числе цифровых технологий, является обучение в магистратуре. Магистерские программы более оперативно могут откликаться на изменения образовательных рынков, включая новое содержание и новые образовательные технологии.

Проблемам формирования компетенций в области информационных и цифровых технологий современные исследователи уделяют определенное внимание [21–26]. Рассматриваются вопросы двухуровневого технологического образования учителей [21, 24] и особенности формирования содержания магистерских педагогических программ в области информационных технологий [22, 25].

## Результаты исследования

Рассмотрим содержание магистерских программ подготовки учителей технологии и проанализируем, каким образом в этих программах отражены современные цифровые технологии.

Основываясь на обзорах технологий Индустрии 4.0 и государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», рынков национальной технологической инициативы, мы выделили **пять наиболее важных, с нашей точки зрения, техноло-**

**гических направлений, которые необходимо рассматривать при подготовке учителей технологии:**

- робототехника, автоматика;
- интернет вещей, программирование микроконтроллеров;
- 3D-моделирование, САПР;
- большие данные, облачные вычисления;
- виртуальная и дополненная реальность, компьютерное моделирование.

Были проанализированы основные профессиональные образовательные программы, рабочие учебные планы, программы дисциплин вузов, реализующие программы педагогического образования. Среди более 30 вузов, реализующих программы бакалавриата подготовки учителей технологии, программы магистратуры подготовки учителей технологии представлены в 16 организациях: АГПУ (Армавир), ВлГУ (Владимир), Елабужский институт КФУ (Елабуга), КГПУ им. В. П. Астафьева (Красноярск), МГПУ (Москва), МПГУ (Москва), НГПУ (Новосибирск), НГПУ им. К. Минина (Нижний Новгород), ОГПУ (Омск), ПГГПУ (Пермь), РГПУ им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург), СГУ им. Питирима Сорокина (Сыктывкар), ТГПУ им. Толстого (Тула), УлГПУ им. И. Н. Ульянова (Ульяновск), УрГПУ (Екатеринбург), Шуйский филиал ИвГУ (Шуя).

Среди наименований магистерских программ есть «универсальные» мультипрофильные программы, которые позволяют повысить квалификацию учителей разных предметных областей: технологии, физики, информатики и т. п. К таким программам относятся программы «Информационные технологии в образовании» (реализуются в шести вузах), программы, связанные с образовательной робототехникой (реализуются в шести вузах). И, конечно, есть программы, предназначенные только для учителей технологии: «Технологическое образование», «Научно-методическое сопровождение технологического образования», «Современные образовательные технологии в технологическом образовании» и т. п. Наименования некоторых магистерских программ представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Образовательные программы магистратуры подготовки учителей технологии

№ п/п	Вуз	Образовательная программа	Год начала подготовки
1	АГПУ (Армавир)	Подготовка преподавателей физико-технических дисциплин к работе в профильной школе и учреждениях СПО	2016
2	ВлГУ (Владимир)	Технологическое образование	2017
3	Елабужский институт КФУ (Елабуга)	Образовательная робототехника	2018
4	КГПУ им. В. П. Астафьева (Красноярск)	Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике	2017
5	МГПУ (Москва)	Мехатроника, робототехника и электроника в образовании	2016
		Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании	2017
6	МПГУ (Москва)	Робототехника и электроника в образовании	2018

№ п/п	Вуз	Образовательная программа	Год начала подготовки
7	НГПУ (Новосибирск)	Технологическое образование	2018
		Робототехника и прикладные исследования в области информационных технологий	2018
8	НГПУ им. К. Минина (Нижний Новгород)	Информационные технологии в образовании	2017
9	ОГПУ (Омск)	Информационные технологии в образовании	2017
		Электронное обучение	2017
10	ПГГПУ (Пермь)	Современные образовательные технологии в технологическом образовании	2017
11	РГПУ им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург)	Робототехника, предпринимательство и дизайн в технологическом образовании	2018
12	СГУ им. Питирима Соорокина (Сыктывкар)	Информационные технологии в образовании	2017
		Электронное обучение	2018
13	ТГПУ им. Толстого (Тула)	Технология	2018
14	УлГПУ им. И. Н. Ульянова (Ульяновск)	Научно-методическое сопровождение технологического образования	2017
15	УрГПУ (Екатеринбург)	Информационные технологии в образовании	2017
		STEM-технологии в образовании	2018
16	Шуйский филиал ИвГУ (Шуя)	Информационные технологии в профессиональной деятельности педагога	2017

### Обсуждение полученных результатов

Мы проанализировали дисциплины 21 программы магистратуры, реализуемые в 16 вузах. Как и в бакалавриате, в большинстве программ магистратуры (в 13 программах, т. е. в 62 % от рассмотренных) студенты изучают робототехнику и автоматику. Примерно в 1/3 программ присутствуют дисциплины, связанные с программированием микропроцессорных устройств (33 %) и аддитивными технологиями и САПР (38 %). Облачные техноло-

гии, компьютерное моделирование рассматриваются только в трех-четыре магистерских программах вузов. Так же как и в образовательных программах бакалавриата, ни в одной программе магистратуры подготовки учителей технологии нет дисциплин, связанных с виртуальной и дополненной реальностью.

Диаграмма на рисунке 1 показывает число вузов (в %), реализующих в образовательных программах магистратуры технологического образования дисциплины, связанные с цифровыми технологиями.

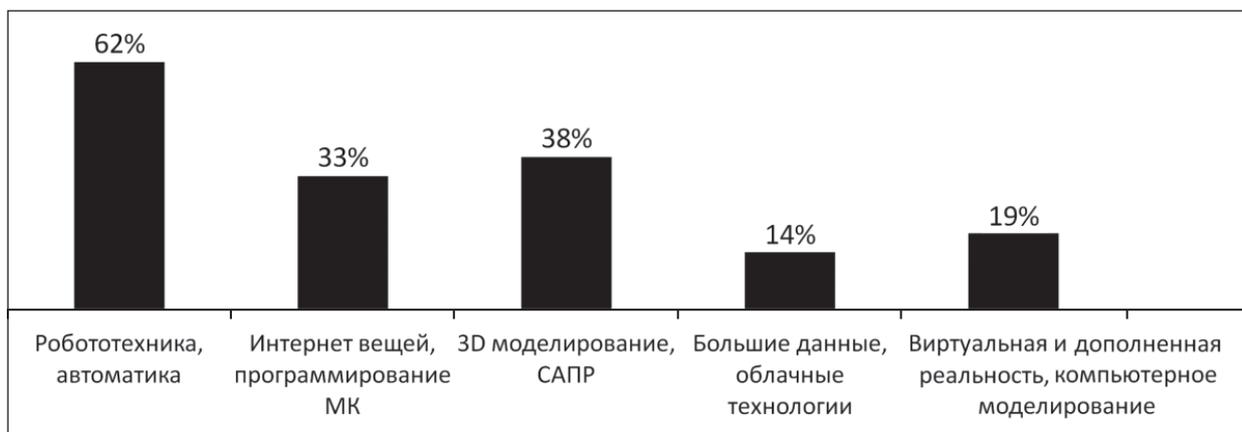


Рис. 1. Число вузов (в %), реализующих в образовательных программах магистратуры технологического образования дисциплины, связанные с цифровыми технологиями

Наименования некоторых дисциплин, связанных с цифровыми технологиями и включенных в программы магистратуры, представлены в таблице 2.

Диаграмма на рисунке 2 показывает, что в пяти программах (2 % от числа рассмотренных) цифровые технологии совсем не рассматриваются в технологи-

Таблица 2

### Дисциплины цифровых технологий, включенные в программы магистратуры подготовки учителей

№ п/п	Вуз	Образовательная программа	Год начала подготовки	Дисциплины, связанные с цифровыми технологиями
1	МГПУ (Москва)	Мехатроника, робототехника и электроника в образовании	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы мехатроники и робототехники</li> <li>• Основы электроники</li> <li>• Основы сервисной робототехники</li> <li>• Эргономика робототехнической образовательной среды</li> <li>• Основы микроэлектроники</li> <li>• Методика преподавания робототехники</li> <li>• Программирование робототехнических комплексов</li> </ul>
2	МГПУ (Москва)	Робототехника и электроника в образовании	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Автоматизация технологических процессов</li> <li>• Образовательная робототехника</li> <li>• 3D-моделирование</li> <li>• Электроника и микроконтроллеры</li> <li>• Машинное зрение</li> <li>• Технологии и методы программирования</li> </ul>
3	НГПУ (Новосибирск)	Технологическое образование	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Образовательная робототехника</li> <li>• Аддитивное ЧПУ оборудование в технологиях производства изделий</li> </ul>
		Робототехника и прикладные исследования в области информационных технологий	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Введение в робототехнику</li> <li>• Программирование на платформе Arduino</li> <li>• Методика преподавания робототехники</li> <li>• Образовательная робототехника</li> <li>• Трехмерное моделирование и прототипирование в робототехнике</li> <li>• Основы электроники и схемотехники</li> <li>• Активные и интерактивные методы в преподавании робототехники</li> </ul>
4	РГПУ им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург)	Робототехника, предпринимательство и дизайн в технологическом образовании	2018	<p>Модуль «Робототехнический»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование и проектирование микроэлектромеханических систем</li> <li>• Микроэлектромеханические системы в робототехнике и автоматике</li> </ul>
5	СГУ им. Питирима Соколова (Сыктывкар)	Информационные технологии в образовании	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Программирование микроконтроллеров в научно-техническом творчестве</li> <li>• 3D-проектирование</li> <li>• Образовательная робототехника в основной и профильной школе</li> <li>• Робототехника в дополнительном образовании</li> </ul>
		Электронное обучение	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Робопедагогика</li> <li>• 3D-проектирование</li> <li>• Компьютерное моделирование</li> <li>• Интернет вещей</li> <li>• Блокчейн в образовании</li> <li>• Образовательная робототехника</li> <li>• STEM-образование</li> </ul>
6	УлГПУ им. И. Н. Ульянова (Ульяновск)	Научно-методическое сопровождение технологического образования	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дистанционные технологии в технологическом образовании</li> <li>• Технологии 3D-моделирования в техническом творчестве учащихся</li> <li>• Робототехника в техническом творчестве подрастающего поколения</li> </ul>

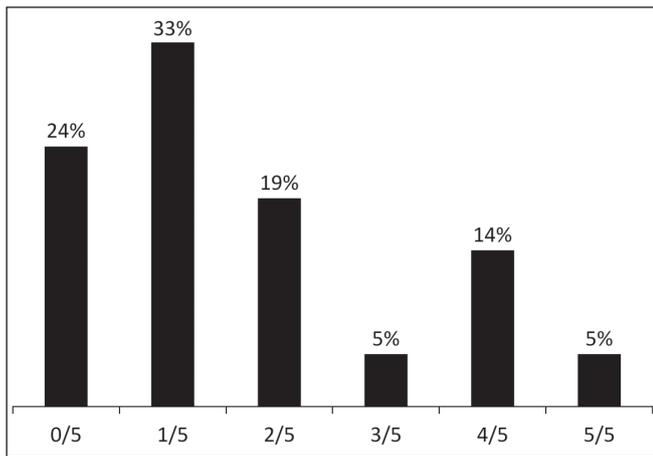


Рис. 2. Распределение вузов (в %) по числу реализованных в образовательных программах магистратуры технологического образования дисциплин, связанных с цифровыми технологиями (из пяти)

ческом образовании! В большинстве программ (это семь вузов, что составляет 3 %) присутствуют дисциплины, относящиеся только к одной из рассматриваемых технологий, и в подавляющем большинстве эти дисциплины связаны с робототехникой.

## Заключение и выводы

Проведенный анализ показал, что содержание современных цифровых технологий, таких как робототехника, интернет вещей, 3D-моделирование, облачные вычисления, находит свое отражение в технологическом образовании учителей технологии. Проектируются новые магистерские программы, в учебные планы которых включаются современные модули и дисциплины. При этом следует выделить несколько проблем:

1. Большинство программ подготовки учителей технологии включают в себя рассмотрение современных цифровых технологий, но в основном рассматривается только одно направление из пяти и, как правило, это дисциплины, связанные с робототехникой и автоматикой.
2. До сих пор есть образовательные программы, в которых рассматриваются только традиционные технологии и общие вопросы технологического образования.
3. В проанализированных образовательных программах подготовки учителей технологии нет дисциплин, связанных с технологиями виртуальной и дополненной реальности, которые в ближайшие годы могут изменить образовательные технологии.

## Список использованных источников

1. *Abele E.* Industry 4.0: The Computerization of Manufacturing. <http://www.tekniker.es/en/industry-4-0-the-computerization-of-manufacturing>
2. *Селедцова И. А., Никонова В. А.* Сравнительный анализ ключевых особенностей развития «индустрии 4.0» в странах Европы, Азии, США и России // *Инновации.* 2017. № 11. С. 15–21.

3. *Тарасов И. В.* Технологии Индустрии 4. 0: влияние на повышение производительности промышленных компаний // *Стратегические решения и риск-менеджмент.* 2018. № 2. С. 62–69.

4. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.* [http://image-src.bcg.com/Images/Industry\\_40\\_Future\\_of\\_Productivity\\_April\\_2015\\_tcm9-61694.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm9-61694.pdf)

5. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPg u4bvR7M0.pdf>

6. *Куракова Н. Г., Петров А. Н.* Национальная технологическая инициатива: оценка перспектив технологического лидерства России // *Экономика науки.* 2015. № 2. С. 84–93. <https://ecna.elpub.ru/jour/article/download/16/12>

7. *Песков Д. Н.* Национальная технологическая инициатива: цели, основные принципы и достигнутые результаты: доклад для обсуждения на заседании Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 9 июня 2015 года. <http://government.ru/media/files/T9Cr ayp8PsBQU6hdVA10SsDlu2XvCvYG.pdf>

8. 100+ продуктов национальной технологической инициативы // *Национальная технологическая инициатива.* <http://www.nti2035.ru/docs/100projectsNTI.pdf>

9. *Подвойский Г. Л.* Роль новых технологий в экономике XXI века // *Мир новой экономики.* 2016. № 4. С. 6–15. <http://wne.fa.ru/jour/article/download/91/92>

10. *Бурковская М. А., Клемина Л. И.* Программа развития современного общества «Индустрия 4.0» и актуальные требования к компетенциям выпускников технических вузов // *Вестник МГОУ. Серия: Педагогика.* 2018. № 2. С. 8–15. <https://www.vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/12191>

11. *Гринишкун В. В., Краснова Г. А.* Новые индустриальные и информационные революции и их влияние на систему образования // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования.* 2017. № 1. С. 45–52. [https://www.mgou.ru/uploads/adv\\_documents/4375/1493193428-Infomatika1\(39\)2017.Pdf](https://www.mgou.ru/uploads/adv_documents/4375/1493193428-Infomatika1(39)2017.Pdf)

12. *Саханов Р. Л., Абсалимова С. Г.* Новые образовательные тренды в эпоху четвертой промышленной революции // *Интерстроймех-2016: Материалы Международной научно-технической конференции (г. Москва, 10–14 октября 2016 года).* М.: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2016. С. 240–244.

13. *Селянская Г. Н.* SMART-университет — ответ на вызовы новой промышленной революции // *Креативная экономика.* 2015. Т. 9. № 9. С. 1151–1164. <https://creativeconomy.ru/lib/9080>

14. *Бордонская Л. А., Игумнова Е. А., Ладыгина И. В.* Ценностные аспекты овладения будущими педагогами современными информационно-коммуникационными технологиями // *Ученые записки ЗабГУ. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения.* 2017. Т. 12. № 6. С. 6–12. <http://uchzap.com/ru/journals/1230>

15. *Хотунцев Ю. Л.* Новые задачи подготовки учителей технологии в связи с информатизацией технологического образования и изучением робототехники // *Школа и производство.* 2015. № 2. С. 48–50.

16. *Шайденко Н. А., Сергеева А. В.* Направления совершенствования технологического образования будущих учителей в современной России. *Школа и производство.* 2015. № 7. С. 54–57.

17. *Галустов А. Р., Галустов Р. А., Зеленко Г. Н., Зеленко Н. В., Штейнгардт Н. С.* Идеи опережающего образования в подготовке учителя технологии // *Высшее образование сегодня.* 2018. № 9. С. 30–34. <http://hetoday.org/magazine/2018/09.2018.pdf>

18. *Китайгородский М. Д.* Концепция опережающей подготовки учителя технологии в области современных радиоэлектронных и информационных технологий // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 3. С. 116. <http://www.science-education.ru/article/view?id=27632>

19. *Новиков А. М.* Идея опережающего образования // *Мир образования — образование в мире*. 2002. № 3. С. 171–197.

20. *Урсул А. Д.* На пути к опережающему образованию // *Вестник культуры и искусств*. 2012. № 3. С. 130–133.

21. *Гостева И. Н., Костенко И. Е., Бражникова С. С.* Модель формирования ИКТ-компетентностей в условиях двухуровневой подготовки по направлению «Педагогическое образование» // *Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета*. 2017. № 4. С. 135–142. <http://scientific-notes.ru/pdf/049-018.pdf>

22. *Григорьев С. Г., Курносенко М. В.* Магистратура «Мехатроника, робототехника и электроника в образовании» как подготовка педагогов предметной области «Математика и информатика» // *Информатика и образование*. 2016. № 10. С. 53–55.

23. *Добудько Т. В., Пугач В. И., Бурцев Н. П., Пугач О. И., Тюжина И. В., Данилюков П. А.* Формирование информационно-технологической компетентности магистров педагогического образования в контексте развития электронного образовательного пространства педагогического вуза // *Самарский научный вестник*. 2017. Т. 6. № 1. С. 182–188.

24. *Кутумова А. А., Алексеевна А. К., Злыгостев А. В.* Технологическое образование в двухуровневой системе подготовки педагогических кадров // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 9-2. С. 414–417. <https://fundamental-research.ru/pdf/2014/9-2/34864.pdf>

25. *Леонов В. Г.* К вопросу о формировании образовательной программы магистратуры «Современные педагогические технологии в обучении информатике, технологии и робототехнике» // *Перспективы развития отечественного образования: приоритеты и решения. Сборник статей восьмью Всероссийских Шамовских педагогических чтений научной школы Управления образовательными системами*. М.: МПГУ, 2016. С. 419–423.

26. *Стариченко Б. Е.* О научной школе УрГПУ «Информационные технологии в образовании» // *Педагогическое образование в России*. 2015. № 12. С. 83–90. <http://journals.uspu.ru/attachments/article/1049/12.pdf>

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE CONTENT OF MASTER'S EDUCATIONAL PROGRAMS OF TRAINING TECHNOLOGY TEACHERS

M. D. Kitaygorodskiy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Pitirim Sorokin Syktyvkar State University*  
167001, Russia, The Komi Republic, Syktyvkar, Oktyabrsky pr., 55

### Abstract

The article presents an analysis of the influence of modern digital technologies on the content of new master's programs of pedagogical education for the preparation of technology teachers. Currently, the development of modern industrial technologies in the world occurs in the paradigm of Industry 4.0, which highlights such fundamental technological directions as robotics, modeling, big data, industrial Internet of things, cloud computing, additive technologies, augmented reality, etc. These areas need to be included in the content of technological education at school, and this, in turn, requires highly qualified teachers who also know the basics of the technologies under consideration and are able to form pupils' competences in the field of modern digital technologies. One of the opportunities to get the teacher competence in the field of modern technologies, including digital technologies, is training in the magistracy. Master's programs can more quickly respond to changes in educational markets, including new content and new educational technologies. The article analyzes more than 30 programs of Russian universities, in the disciplines of which such modern industrial technologies as robotics, Internet of things, 3D modeling, big data, cloud computing, virtual and augmented reality, computer modeling, etc. are presented.

**Keywords:** digital technologies, Industry 4.0, magistracy, technological education, e-learning.

**DOI:** 10.32517/0234-0453-2019-34-1-56-64

### For citation:

*Kitaygorodskiy M. D.* Tsifrovye tekhnologii v sodержanii masterskikh obrazovatel'nykh programm podgotovki uchitelej tekhnologii [Digital technologies in the content of master's educational programs of training technology teachers]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 1, p. 56–64. (In Russian.)

**Received:** December 3, 2018.

**Accepted:** January 22, 2019.

### About the author

**Mikhail D. Kitaygorodskiy**, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor at the Department of General Technical Disciplines and Methods of Teaching Technology, Institute of Exact Sciences and Information Technologies, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, The Komi Republic; [mkit0111@gmail.com](mailto:mkit0111@gmail.com); ORCID: 0000-0003-3228-5883

## References

1. *Abele E.* Industry 4.0: The Computerization of Manufacturing // *IK4-TEKNIKER*. Available at: <http://www.tekniker.es/en/industry-4-0-the-computerization-of-manufacturing>

2. *Seledtsova I. A., Nikonova V. A.* Sravnitel'nyj analiz klyuchevykh osobennostej razvitiya «industrii 4.0» v stranakh Evropy, Azii, SSHA i Rossii [Comparative analysis of the key features of the development of “industry 4.0” in Europe, Asia, USA and Russia]. *Innovatsii — Innovations*, 2017, no. 11, p. 15–21. (In Russian.)

3. *Tarasov I. V.* Tekhnologii Industrii 4. 0: vliyanie na povyshenie proizvoditel'nosti promyshlennykh kompanij [Industry 4.0: Technologies and their impact on productivity of industrial companies]. *Strategičeskie rešenija i risk-menedžment — Strategic Decisions and Risk Management*, 2018, no. 2, p. 62–69. (In Russian.)
4. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Available at: [http://image-src.bcg.com/Images/Industry\\_40\\_Future\\_of\\_Productivity\\_April\\_2015\\_tcm9-61694.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm9-61694.pdf)
5. Programma "Tsifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federatsii". Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj federatsii ot 28.07.2017 goda № 1632-r [The program "Digital Economy of the Russian Federation". Order of the Government of the Russian Federation dated July 28, 2017, No. 1632-r]. (In Russian.) Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
6. *Kurakova N. G., Petrov A. N.* Natsional'naya tekhnologičeskaya initsiativa: otsenka perspektiv tekhnologičeskogo liderstva Rossii [National technological initiative: evaluation of perspectives of Russia's technological leadership]. *Ehkonomika nauki — The Economics of Science*, 2015, no. 2, p. 84–93. (In Russian.) Available at: <https://ecna.elpub.ru/jour/article/download/16/12>
7. *Peskov D. N.* Natsional'naya tekhnologičeskaya initsiativa: tseli, osnovnye printsipy i dostignutyje rezul'taty: doklad dlya obsuzhdeniya na zasedanii Prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federatsii po modernizatsii ehkonomiki i innovatsionnomu razvitiyu Rossii 9 iyunya 2015 goda [National Technology Initiative: objectives, basic principles and achieved results: Report for discussion at a meeting of the Presidium of the Presidential Council on Economic Modernization and Innovative Development of Russia on June 9, 2015]. (In Russian.) Available at: <http://government.ru/media/files/T9Crayp8PsBQU6hdVA10SsDlu2XvCvYG.pdf>
8. 100+ produktov natsional'noj tekhnologičeskoj initsiativy. [100+ products of the national technology initiative]. (In Russian.) Available at: <http://www.nti2035.ru/docs/100projectsNTI.pdf>
9. *Podvoisky G. L.* Rol' novykh tekhnologij v ehkonomike XXI veka [Role of New Technologies in Economy of the 21st Century]. *Mir novoj jekonomiki — The World of New Economy*, 2016, no. 4, p. 6–15. (In Russian.) Available at: <http://wne.fa.ru/jour/article/download/91/92>
10. *Burkovskaya M. A., Klenina L. I.* Programma razvitiya sovremenogo obshhestva «Industriya 4.0» i aktual'nye trebovaniya k kompetentsiyam vypusnikov tekhnicheskikh vuzov [The program of modern society development "Industry 4.0" and actual requirements to the competence of technical universities graduates]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika — Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*, 20183, no. 2, p. 8–15. (In Russian.) Available at: <https://www.vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/12191>
11. *Grinshkun V. V., Krasnov G. A.* Novye industrial'nye i informatsionnye revolyutsii i ikh vliyanie na sistemu obrazovaniya [New Industrial and Information Revolutions and Their Influence on the System of Education]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogičeskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya — Vestnik of Moscow City University. Series "Informatics and Informatization of Education"*, 2017, no. 1, p. 45–52. (In Russian.) Available at: [https://www.mgpu.ru/uploads/adv\\_documents/4375/1493193428-Informatika1\(39\)2017.Pdf](https://www.mgpu.ru/uploads/adv_documents/4375/1493193428-Informatika1(39)2017.Pdf)
12. *Sahapov R. L., Absalyamova S. G.* Novye obrazovatel'nye trendy v ehpokhu četvertoj promyshlennoj revolyutsii [New educational trends in the era of the fourth industrial revolution]. *Interstrojmekh-2016: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii [Proc. Int. Scientific and Technical Conf. "Interstrojmekh 2016"]*. Moscow, National Research Moscow State University of Civil Engineering, 2016, p. 240–244. (In Russian.)
13. *Selyanskaya G. N.* SMART-universitet — otvet na vyzovy novoj promyshlennoj revolyutsii [SMART university as the response to challenges of the new industrial revolution]. *Kreativnaya ehkonomika — Creative Economy*, 2015, vol 9, no. 9, p. 1151–1164. (In Russian.) Available at: <https://creativeconomy.ru/lib/9080>
14. *Bordonskaya L. A., Igumnova E. A., Ladygina I. V.* Tsenostnye aspekty ovladeniya budushhimi pedagogami sovremennymi informatsionno-kommunikatsionnymi tekhnologiyami [Value Aspects of Mastering Modern Information and Communication Technologies by Future Pedagogues]. *Uchenye Zapiski Zabaikalskogo Gosudarstvennogo Universiteta — Scholarly Notes of Transbaikal State University*, 2017, vol. 12, no. 6, p. 6–12. (In Russian.) Available at: <http://uchzap.com/ru/journals/1230>
15. *Hotuntsev Yu. L.* Novye zadachi podgotovki uchitelej tekhnologii v svyazi s informatizatsiej tekhnologičeskogo obrazovaniya i izucheniem robototekhniki [New problems of training of teachers of technology in connection with informatization of technological education and studying of a robotics]. *Shkola i proizvodstvo — School and Production*, 2015, no. 2, p. 48–50. (In Russian.)
16. *Shaidenko N. A., Sergeeva A. V.* Napravleniya sovershenstvovaniya tekhnologičeskogo obrazovaniya budushhikh uchitelej v sovremennoj Rossii [Directions of Improvement of Technological Education of Future Teachers in Modern Russia]. *Shkola i proizvodstvo — School and Production*, 2015, no. 7, p. 54–57. (In Russian.)
17. *Galustov A. R., Galustov R. A., Zelenko G. N., Zelenko N. V., Shteyngardt N. S.* Idei operezhayushhego obrazovaniya v podgotovke uchitelya tekhnologii [Ideas for advanced education in the preparation of technology teachers]. *Vysshee obrazovanie segodnya — Higher Education Today*, 2018, no. 9, p. 30–34. (In Russian.) Available at: <http://hetoday.org/magazine/2018/09.2018.pdf>
18. *Kitaygorodsky M. D.* Kontseptsiya operezhayushhej podgotovki uchitelya tekhnologii v oblasti sovremennykh radioelektronnykh i informatsionnykh tekhnologij [Concept of modern training of teacher of technology in the field of modern radioelectronic and information technologies]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya — Modern Problems of Science and Education*, 2018, no. 3, p. 116. (In Russian.) Available at: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27632>
19. *Novikov A. M.* Ideya operezhayushhego obrazovaniya [The idea of advanced education]. *Mir obrazovaniya — obrazovanie v mire — The World of Education — Education in the World*, 2002, no. 3, p. 171–197. (In Russian.)
20. *Ursul A. D.* Na puti k operezhayushhemu obrazovaniyu [On the way to anticipating education]. *Vestnik kul'tury i iskusstv — Culture and Arts Herald*, 2012, no. 3, p. 130–133. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17955183>
21. *Gosteva I. N., Kostenko I. E., Brazhnikova S. S.* Model' formirovaniya IKT-kompetentnostej v usloviyakh dvukhurovnevoj podgotovki po napravleniyu "Pedagogičeskoe obrazovanie" [Model of formation of ICT competencies in a two-tier training in the direction of "Pedagogical education"]. *Uchenye zapiski. Ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta — Scientific Notes: The Online Academic Journal of Kursk State University*, 2017, no. 4, p. 135–142. (In Russian.) Available at: <http://scientific-notes.ru/pdf/049-018.pdf>
22. *Grigoriev S. G., Kurnosenko M. V.* Magistratura "Mekhatronika, robototekhnika i ehlektronika v obrazovanii" kak podgotovka pedagogov predmetnoj oblasti "Matematika i informatika" [Magistracy "Mechatronics, Robotics and Electronics education" as training teachers of the subject area "Mathematics and Informatics"]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2016, no. 10, p. 53–55. (In Russian.)
23. *Dobudko T. V., Pugach V. I., Burtsev N. P., Pugach O. I., Tyuzhina I. V., Danilyukov P. A.* Formirovanie

informatсионno-tekhnologicheskoy kompetentnosti magistrorov pedagogicheskogo obrazovaniya v kontekste razvitiya ehlektronnogo obrazovatel'nogo prostranstva pedagogicheskogo vuza [Development of IT competence of master students of pedagogical education in the context of the pedagogical university electronic educational space development]. *Samarskij nauchnyj vestnik — Samara Journal of Science*, 2017, vol. 6, no. 1, p. 182–188. (In Russian.)

24. Kutumova A. A., Alekseevina A. K., Zlygostev A. V. Tekhnologicheskoe obrazovanie v dvukhurovnevoj sisteme podgotovki pedagogicheskikh kadrov [Technology education in two-level system of pedagogical personnel's training]. *Fundamental'nye issledovaniya — Fundamental Research*, 2014, no. 9-2, p. 414–417. (In Russian.) Available at: <https://fundamental-research.ru/pdf/2014/9-2/34864.pdf>

25. Leonov V. G. K voprosu o formirovaniy obrazovatel'noj programmy magistratury «Sovremennye pedagogicheskie tekhnologii v obuchenii informatike, tekhnologii i

robototekhnike» [To the question of the formation of the Master's educational program “Modern pedagogical technologies in teaching computer science, technology and robotics”]. *Perspektivy razvitiya otechestvennogo obrazovaniya: priority i resheniya. Sbornik statej vos'mykh Vserossijskikh Shamovskikh pedagogicheskikh chtenij nauchnoj shkoly Upravleniya obrazovatel'nymi sistemami [Proc. 8th All-Russian Shamov Pedagogical Readings of the Scientific School of the Management of Educational Systems]*. Moscow Pedagogical State University, 2016, p. 419–423. (In Russian.)

26. Starichenko B. Ye. O nauchnoj shkole UrGPU “Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii” [USPU scientific school “Information technologies in education”]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii — Pedagogical Education in Russia*, 2015, no. 12, p. 83–90. (In Russian.) Available at: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/1049/12.pdf>

## ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «ИНФОРМАТИКА И ИНФОГРАФИКА»

### Уважаемые коллеги!

Издательство «Образование и Информатика», редакция журнала «Информатика в школе» объявляют о проведении конкурса «Информатика и инфографика»

Конкурс проводится по трем номинациям:

#### 1. Номинация для педагогов: Методические аспекты создания инфографики.

В номинации могут быть представлены методические материалы (оформленные в виде научно-методической статьи), посвященные различным аспектам использования инфографики в школьном курсе информатики, а также вопросам обучения учащихся созданию инфографики.

#### 2. Номинация для педагогов: Инфографика на уроках информатики.

В номинации может быть представлена созданная педагогами инфографика, предназначенная для использования на уроках по различным темам школьного курса информатики.

#### 3. Номинация для учащихся: Инфографика в творческих проектах по информатике.

В номинации может быть представлена инфографика, созданная учащимися в рамках реализации творческих проектов по информатике.

**Работы на конкурс принимаются** с 1 марта по 15 апреля 2019 года включительно. Работы, присланные позже этой даты, к участию в конкурсе допускаться не будут. Подача работ производится только через заполнение формы заявки на сайте ИНФО (необходима предварительная регистрация на сайте или авторизация для зарегистрированных пользователей).

**В дополнение к основному конкурсу** каждая работа может быть представлена автором для онлайн-голосования на сайте издательства «Образование и Информатика».

**Голосование на сайте** за работы, представленные для онлайн-голосования, будет проходить с 1 по 20 мая 2019 года включительно.

**Итоги конкурса** будут подведены в № 5-2019 журнала «Информатика в школе», а также опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика».

**Лучшие работы** будут опубликованы в журнале «Информатика в школе».

#### Победители конкурса получат:

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- электронную подписку на журнал «Информатика в школе» на 2019 год (педагоги — авторы и руководители работ);
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 5-2019, в котором будут опубликованы итоги конкурса;
- авторский печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» с опубликованной работой.

**Подробную информацию о требованиях к оформлению конкурсной работы и конкурсной заявки, а также всю дополнительную информацию о конкурсе вы можете найти на сайте издательства «Образование и Информатика»:**

<http://infojournal.ru/competition/infograph-2019/>

**а также получить в редакции ИНФО по адресу: [readinfo@infojournal.ru](mailto:readinfo@infojournal.ru) и по телефону: (495) 140-19-86**