

**Аналитическая справка**  
**к программе дополнительной профессиональной подготовки (программе профессиональной переподготовки) ИТ-профиля (далее – ДПП ПП)**  
**«Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла»**

**1. Целевая группа обучающихся по ДПП ПП**

Программа разработана для слушателей, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)», утвержденной приказом Минцифры России от 28 февраля 2022 г. № 143.

**2. Трудоемкость ДПП ПП** составляет 454 часа, длительность – 11 месяцев.

**3. Целью ДПП ПП** является формирование у слушателей, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)», утвержденной приказом Минцифры России от 28 февраля 2022 г. № 143, цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, а также приобретение по итогам прохождения ДПП ПП новой квалификации «Специалист в области информационных технологий на атомных станциях» (6 уровень).

**4. Приоритетная отрасль экономики, обеспечиваемая выпускниками ДПП ПП** – информационно-коммуникационные технологии.

**5. Программа ДПП ПП** прошла через экспертизу центра непрерывного образования института развития инженерного образования ТПУ.

**6. Сведения об апробации ДПП ПП:** аналогов данной ДПП нет.

**7. Наличие соглашений с организациями реального сектора экономики, обеспечивающих сотрудничество в рамках ДПП ПП:**

- ОАО «Газпромнефть» от 05.08.2020;
- ПАО «СИБУР Холдинг» от 06.06.2019;

**8. ИТ-организации, с которыми образовательная организация высшего образования – участник программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (далее – вуз-участник программы) осуществляет взаимодействие в рамках реализации ДПП ПП:**

- ООО “Газпромнефть-Автоматизация”, ИНН 8905032469;
- ООО “ИНТЭК”, ИНН 7017236286;
- ООО “МайтиТех”, ИНН 7731400857.

**9. Руководитель «цифровой кафедры»**

Сведения о руководителе «цифровой кафедры» представлены в Приложении 1.

**10. Руководитель ДПП ПП**

Сведения о руководителе ДПП ПП представлены в Приложении 2.

**11. Авторы и преподаватели ДПП ПП**

Сведения об авторах и преподавателях ДПП ПП представлены в Приложении 3.

**12. Рецензии на ДПП ПП от индустриальных партнеров, которые являются экспертами в области информационных технологий и создания алгоритмов, программ, пригодных для практического применения:**

*Зоркальцев А.А. Заместитель директора по развитию ООО “ИНТ” - 1 лист.*

*Федоровский А.Ю. Директор по цифровизации ПН “Прорыв” - начальник отдела математического моделирования и цифровизации - 2 листа.*

*Калашников А.А. гл. эксперт группы КИП АО “РАСУ” - 2 листа.*

Рецензии индустриальных партнеров представлены в Приложении 4.

И.о. ректора ТПУ


Седнев Д.А.

Проректор по образовательной деятельности

Соловьев М.А.

### Резюме руководителя «цифровой кафедры»

#### ФГАОУ НИ Томский политехнический университет

	ФИО:	Зарницын Александр
	Должность:	Старший преподаватель отделения электронной инженерии
	Учёная степень, учёное звание:	-
Стаж педагогической работы в организациях высшего образования Российской Федерации:	7 лет	
Стаж практической работы в профильной организации:	7 лет	
Информация об опыте управления проектными командами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ФЦП № ПНИЭР ААА-А17-117101850012-3 по теме "Разработка и создание экспериментальных подсистем ИКАС ЦП". Куратор части проекта по созданию систем автоматизации.</li> <li>2. Руководитель гранта благотворительного фонда «Система». Наименование: «Система автоматизации производства»</li> <li>3. Научный консультант и руководитель студента по программе УМНИК по теме: «Разработка программного модуля настройки, контроля и управления процессом нефтепереработки на основе киберфизического подхода»</li> </ol>	
Перечень научно-исследовательских проектов, по направлениям, связанным с цифровыми технологиями, в которых было осуществлено участие в любой роли:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ИЯФ СО РАН, х/д № 4701/16.02.01-210/2021 от 25.06.2021 опытно-конструкторские работы по теме: «Опытный образец оснастки для системы ультразвукового контроля сварных швов», 2021 г.</li> <li>2. АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», х/д № 226/3903-Д/16.02.03-363/2021 от 27.12.2021 на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме: «Формирование исходных технических требований, разработка и создание системы дистанционного теплового контроля лазерной резки газодиффузионных машин», 2021-2022 гг.</li> <li>3. АО «Композит», х/д № 212402030122100000000000/16.02.01-171/2022/1076/0220-22 от 07.07.2022 на выполнение составной части научно-исследовательской работы, 2022 г.</li> </ol>	
Публикации по тематикам, связанные с цифровыми технологиями в соответствующей приоритетной отрасли экономики:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблематика переноса алгоритмов обучения с подкреплением с имитационных моделей на реальные объекты Усенко К.Ю., Зарницын А.Ю. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 2022. С. 335-337.</li> </ol>	

	<p>2. Испытательный стенд для точного отслеживания положения беспилотного летательного аппарата в пространстве Зарницын А.Ю., Шаманин О.М. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 2021. С. 411-412.</p> <p>3. Разработка программного модуля настройки, контроля и управления процессом нефтепереработки на основе киберфизического подхода Зарницын А.Ю., Подковыров И.А. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 2021. С. 479-480.</p> <p>4. Синтез системы автоматического управления на основе подхода обучения с подкреплением Зарницын А.Ю., Усенко К.Ю. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 2021. С. 500-502.</p> <p>5. Реализация цифрового двойника для стенда физического подобия по изучению алгоритмов автоматического управления в гидродинамических системах Зарницын А.Ю., Яценко А.А. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 2021. С. 520-521.</p> <p>6. Метод синтеза регулятора робастного по перерегулированию для асу тп с параметрической неопределенностью Цавнин А.В., Зарницын А.Ю., Ефимов С.В., Подковыров И.А., Замятин С.В. Промышленные АСУ и контроллеры. 2021. № 4. С. 3-11.</p> <p>7. Синтез и апробация линейно-квадратичного регулятора для системы «ball-on-plate» Кургинов Я.О., Зарницын А.Ю. В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ. Сборник трудов XIII Международной научно-технической конференции. Томск, 2020. С. 101-102.</p> <p>8. Разработка учебно-исследовательского стенда для отработки алгоритмов управления роботами в условиях неудерживающих связей Кургинов Я.О., Зарницын А.Ю. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 2020. С. 256-257.</p> <p>9. Проектирование системы группового управления на примере ликвидации пожаров на открытой местности с</p>
--	---

- использованием методов обучения с подкреплением  
Тюндеров К.В., Усенко К.Ю., Зарницын А.Ю.  
В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XVII  
Международной научно-практической конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых. Томск, 2020. С. 260-261.
10. Cyber-physical system prototype development for control of  
mobile robots group for general mission accomplishment  
Fadeev A.S., Zarnitsyn A.Y., Tsavnin A.V., Belyaev A.S.  
В сборнике: AIP Conference Proceedings. International Scientific  
and Practical Conference "Modeling in Education 2019". 2019.
11. Разработка математической модели квадрокоптера на  
основе модели parrot minidrone rolling spider  
Каширин А.С., Федотов А.И., Зарницын А.Ю.  
В сборнике: Молодежь и современные информационные  
технологии. Сборник трудов XVI Международной научно-  
практической конференции студентов, аспирантов и молодых  
ученых. Томский политехнический университет. 2019. С. 311-  
312
12. Реализация движения робота по траектории с  
использованием ПИД регулятора  
Каширин А.С., Федотов А.И., Зарницын А.Ю.  
В сборнике: Молодежь и современные информационные  
технологии. Сборник трудов XVI Международной научно-  
практической конференции студентов, аспирантов и молодых  
ученых. Томский политехнический университет. 2019. С. 313-  
314
13. Киберфизическое управление сортировкой фрагментов  
рисунок картины  
Громаков Е.И., Зарницын А.Ю., Цавнин А.В., Леонов С.В.  
Известия Тульского государственного университета.  
Технические науки. 2019. № 12. С. 575-582
14. Development of the video stream object detection algorithm  
(vsoda) with tracking  
Zarnitsyn A.Y., Volkov A.S., Voycehovskiy A.A., Pyakillya B.I.  
Austrian Journal of Political Science. 2019. Т. 19. № 22. С. e1.015
15. Разработка бездатчиковой системы управления  
синхронным двигателем с постоянными магнитами посредством  
оценки полного вектора состояния на основе применения  
сигма-точечного фильтра Калмана  
Зарницын А.Ю., Леонов С.В., Фёдоров Д.Ф., Сидорова А.А.  
В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. сборник трудов XV  
Международной научно-практической конференции студентов,  
аспирантов и молодых учёных. Национальный  
исследовательский Томский политехнический университет.  
2018. С. 114-115.
16. Разработка алгоритма слежения за распознанными по  
видеопотоку объектами  
Волков А.А., Войцеховский А.А., Зарницын А.Ю., Пякилла  
Б.И.  
В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. сборник трудов XV  
Международной научно-практической конференции студентов,  
аспирантов и молодых учёных. Национальный

	<p>исследовательский Томский политехнический университет. 2018. С. 132-133.</p> <p>17. Анализ методов проектирования и экономическое обоснование применения синхронных двигателей с постоянными магнитами Зарницын А.Ю. В сборнике: НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. Сборник научных трудов в 9 частях. под ред. Е.Г. Гуровой. 2016. С. 120-121.</p> <p>18. Разработка системы оптимального распределения ресурсами Зарницын А.Ю., Звонцова К.К., Чередниченко К.А., Дуткевич И.П. В сборнике: Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных: в 2 томах. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт кибернетики (ИК); Под редакцией Т. Е. Мамоновой. 2016. С. 149-150.</p> <p>19. Исследование динамики следящих систем стэнда с активной системой обезвешивания для испытаний раскрытия в земных условиях крыльев солнечных батарей Зарницын А.Ю., Малышенко А.М. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт кибернетики. 2016. С. 268-269.</p> <p>20. Энергоэффективность и окупаемость синхронных двигателей с постоянными магнитами Рыбак А.Д., Зарницын А.Ю., Власов К.С. В сборнике: МОЛОДЕЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт кибернетики. 2016. С. 325-326.</p> <p>21. Исследование динамических свойств вертикального канала активной силокомпенсирующей системы Зарницын А.Ю., Звонцова К.К. В сборнике: Инженерия для освоения космоса. Сборник научных трудов IV Всероссийского молодежного Форума с международным участием. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2016. С. 45-48.4</p>
Доля рабочего времени отводимая на реализацию проекта «Цифровые кафедры»	70%

**Руководитель дополнительной профессиональной подготовки  
(программе профессиональной переподготовки) ИТ-профиля  
(далее – ДПП ПП)**

<b>Сведения о руководителе ДПП ПП «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла»</b>							
<b>ФГАОУ НИ Томский политехнический университет</b>							
	<table border="1"> <tr> <td>ФИО:</td> <td>Горюнов Алексей Германович</td> </tr> <tr> <td>Должность:</td> <td>Заведующий кафедрой – руководитель отделения ядерно-топливного цикла на правах кафедры</td> </tr> <tr> <td>Учёная степень, учёное звание:</td> <td>Заведующий кафедрой – руководитель отделения ядерно-топливного цикла на правах кафедры</td> </tr> </table>	ФИО:	Горюнов Алексей Германович	Должность:	Заведующий кафедрой – руководитель отделения ядерно-топливного цикла на правах кафедры	Учёная степень, учёное звание:	Заведующий кафедрой – руководитель отделения ядерно-топливного цикла на правах кафедры
	ФИО:	Горюнов Алексей Германович					
	Должность:	Заведующий кафедрой – руководитель отделения ядерно-топливного цикла на правах кафедры					
Учёная степень, учёное звание:	Заведующий кафедрой – руководитель отделения ядерно-топливного цикла на правах кафедры						
Стаж педагогической работы в организациях высшего образования Российской Федерации:	20 лет						
Стаж практической работы в профильной организации:	20 лет						
Перечень научно-исследовательских проектов, по направлениям, связанным с цифровыми технологиями в соответствующей приоритетной отрасли экономики в которых было осуществлено участие в любой роли:	<p>Хоздоговоры между ТПУ и предприятиями Государственной корпорации «Росатом»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– №0-12/10 от 16.03.2010г., 0-4/2011 от 22.12.2010 г. «Исследование и разработка алгоритма работы интеллектуального блока управления электроприводом с целью исключения из цепей управления блокировочных стивов»;</li> <li>– №0-5/2011 от 22.12.2010г. «Исследование потоков водной и органической фазы по экстракционному каскаду аффинажа концентратов природного урана на базе центробежных экстракторов и разработка алгоритма управления»;</li> <li>– №0-218/2012 от «18» мая 2012г. «Разработка системы управления процессом упаривания реэкстракта урана для оптимизации работы установки экстракционного аффинажа концентратов природного урана на центробежных экстракторах»;</li> <li>– №0-119/14У от 06.06.2014 г. «Разработка системы автоматизированного управления лабораторным аффинажным стендом, предназначенным для отработки экстракционно-кристаллизационной технологии переработки ОЯТ РУ БРЕСТ-ОД-300»;</li> <li>– №0-116/14 от 14.05.2014 г. «Разработка кода оптимизации и диагностики технологических процессов (КОД ТП)»</li> </ul>						

	<p>Государственные контракты, в том числе в рамках ФЦП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0.396.С.2009 «Компьютерное моделирование, автоматизированное управление и оптимизация радиохимических производств»;</li> <li>– 0.440.С.2010 «Разработка алгоритмов комплексного управления технологическими процессами водно-экстракционной переработки ядерного топлива»;</li> <li>– 0.1093.2012Б «Исследования и разработка способов организации и программных средств для построения высокопроизводительных GRID-сетей обработки экспериментальных данных полученных в результате проведения крупномасштабных экспериментов на больших исследовательских установках»;</li> <li>– 0.756.С.2011 «Разработка моделей интегральных систем off-line обработки, хранения и распределенного анализа данных экспериментов на будущих научных мегаустановках»;</li> <li>– 0.1444.2014 «Разработка программно-вычислительного комплекса для компьютерного моделирования новых материалов на основе РЗМ и оценки их прочностных свойств в условиях сверхвысоких нагрузок»;</li> <li>– ЗАДАНИЕ № 8.3079.2017/ПЧ «Разработка интеллектуального датчика дифференциального давления с улучшенными метрологическими и эксплуатационными характеристиками для серийного освоения комплекса новых приборов стратегических отраслей Российской Федерации» в рамках Государственного задания «Наука» (проектная часть, прикладная НИР).</li> </ul>
<p>Перечень проектов в области ИТ, в которых было осуществлено участие в любой роли за последние 2 года:</p>	<p>Договор на выполнение НИОКР №18.11-101/2021 от 27.04.2022 «Разработка и производство комплекса программных и технических средств для интеллектуальных информационно-управляющих систем и приборов с передачей данных для технологических процессов»</p>
<p>Публикации по тематикам, связанные с цифровыми технологиями в соответствующей приоритетной отрасли экономики:</p>	<p>Статьи в журналах, цитируемых в базах SCOPUS и Web of Science:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G. Differential Pressure Transmitter with Unified Electronics Unit (2020) // IEEE Sensors Journal, 20 (18), art. no. 9090166, pp. 10460-10468. БД: Scopus CiteScore 6.0. WoS IF: 3.301.</li> <li>2. Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G. Single-chip solution for electronics unit of a smart pressure sensor // (2020) Sensor Review, 40 (5), pp. 529-534. БД: Scopus CiteScore 2.6. WoS IF: 1.583.</li> <li>3. Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G., Nadezhdina, Y.Y. Optical sensor of components concentration in solution (2019) Sensor Review, 39 (5), pp. 704-707. БД: Scopus CiteScore 2.6. WoS IF: 1.583.</li> </ol>

4. Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G., Svinolupov, Y.G., Zadorozhnaya, O.J. Study of the metrological characteristics of the hydrostatic pressure sensor // (2019) *Sensor Review*, 39 (5), pp. 665-669. БД: Scopus CiteScore 2.6. WoS IF: 1.583.
5. Nadezhdin, I.S., Gozhimov, A.I., Goryunov, A.G., Colombo, S., Manenti, F. Uranyl nitrate crystallizer performance with changing solution level // (2019) *Heliyon*, 5 (5), art. no. e01693. БД: Scopus CiteScore 2.1.
6. Goryunov, A.G., Egorova, O.V., Kozin, K.A., Liventsov, S.N., Liventsova, N.V., Shmidt, O.V. Optimization and Diagnostics Code for Technological Processes: Radiochemical Production Simulator // (2018) *Atomic Energy*, 124 (5), pp. 321-325. БД: Scopus CiteScore 0.7. WoS IF: 0.298.
7. Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G., Liventsov, S.N., Shmidt, O.V. Development of a Mathematical Model for Denitration of Actinide Nitrates under the Action of UHF Radiation // (2018) *Radiochemistry*, 60 (4), pp. 371-377. БД: Scopus CiteScore 1.1. WoS IF: 0.2.
8. Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G., Manenti, F. Development of a MPC-based control system for electrical discharge of water purification plant // (2018) *Chemical Engineering Transactions*, 70, pp. 1393-1398. БД: Scopus CiteScore 1.5.
9. Kalinchuk, V.I., Zhuravlev, A.M., Goryunov, A.G., Khassenova, I.Z. Simulation and modelling of switching high-voltage power supply // (2018) *Chemical Engineering Transactions*, 70, pp. 1423-1428. БД: Scopus CiteScore 1.5.
10. Pletnev, A.O., Denisevich, A.A., Goryunov, A.G., Manenti, F. Development the device of automatic dispensing low flowrates of aggressive and radioactive liquids (2018) // *Chemical Engineering Transactions*, 70, pp. 1411-1416. БД: Scopus CiteScore 1.5.
11. Nadezhdin, I.S., Zelenetskaya, E.P., Goryunov, A.G., Denisevich, A.A., Manenti, F. Modelling of the monitoring and control system of extraction units with nuclear-safe tanks via use of capillary impulse lines with differential low-pressure gages // (2018) *Chemical Engineering Transactions*, 70, pp. 1405-1410. БД: Scopus CiteScore 1.5.
12. Pletnev, A.O., Goryunov, A.G., Liventsov, S.N., Gozhimov, A.I., Kashev, V.A., Manenti, F. Control system of storage containers filling in the uranyl nitrate crystallization process in a linear crystallizer // (2018) *Chemical Engineering Transactions*, 70, pp. 1429-1434. БД: Scopus CiteScore 1.5.

	<p>13. Bassani, A., Previtali, D., Pirola, C., Bozzano, G., Nadezhdin, I.S., Goryunov, A.G., Manenti, F. H<sub>2</sub>S in geothermal power plants: From waste to additional resource for energy and environment // (2018) Chemical Engineering Transactions, 70, pp. 127-132. БД: Scopus CiteScore 1.5.</p> <p>Статьи в журналах, цитируемых в РИНЦ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зеленецкая Е.П., Горюнов А.Г. Модель системы управления экстракционным блоком аффинажного стенда // Научно-технический вестник Поволжья. 2019. № 9. С. 54-58. ИФ 0.121.</li> <li>2. Горюнов А.Г., Егорова О.В., Козин К.А., Ливенцов С.Н., Ливенцова Н.В., Шмидт О.В. Код оптимизации и диагностики технологических процессов - симулятор радиохимического производства // Атомная энергия. 2018. Т. 124, № 5. С. 269–272. ИФ: 0.655.</li> <li>3. Надеждин И.С., Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н., Шмидт О.В. Разработка математической модели процесса денитрации нитратов актинидов при воздействии СВЧ-излучения // Радиохимия. 2018. Т. 60, № 4. С. 319–324. ИФ: 0.881.</li> <li>4. Надеждин И.С., Горюнов А.Г. Система управления электроэрозионной водоочистой установкой на базе МРС-регулятора // Приборы. 2018. Т. 5, № 215. С. 21–26. ИФ: 0.169.</li> <li>5. Надеждин И.С., Горюнов А.Г., Маненти Ф. Системы управления нестационарным объектом на основе МРС-регулятора и ПИД-регулятора с нечеткой логикой // Управление большими системами: сборник трудов. 2018. № 75. С. 50–75. ИФ: 0.429.</li> <li>6. Соколов Д.В., Горюнов А.Г. Синтез систем управления выпарным аппаратом на основе разработанной модели // Научно-технический вестник Поволжья. 2018. № 10. С. 192–195. ИФ: 0.121.</li> </ol>
Доля рабочего времени отводимая на реализацию проекта «Цифровые кафедры»	30 %

**Авторы и преподаватели дополнительной профессиональной подготовки (программе профессиональной переподготовки) ИТ-профиля (далее – ДПП ПП)**

№ п/п	Дисциплина / модуль	Характеристика педагогических работников							
		ФИО	Количество аудиторных часов	Какое образовательное учреждение окончил, специальность / направление подготовки по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж работы		Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
						педагогической	в ИТ-компани и		
1.	Моделирующие коды физических процессов (часть 1)	Горюнов Алексей Германович	22	2003 г. ТПУ 14.05.04, «Электроника и автоматика физических установок», инженер-физик	доктор технических наук, доцент	20 лет	-	ТПУ, ИЯТШ, заведующий кафедрой — руководитель отделения	Штатный работник
2.	Моделирующие коды физических процессов (часть 2)	Надеждин Игорь Сергеевич	24	2014 г. ТПУ 14.05.04, «Электроника и автоматика физических установок», специалист	кандидат технических наук	8 лет	-	ТПУ, ИЯТШ, доцент	Штатный работник

№ п/ п	Дисциплина / модуль	Характеристика педагогических работников							
		ФИО	Количество аудиторны х часов	Какое образовательное учреждение окончил, специальность / направление подготовки по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж работы		Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогическ ой деятельности (штатный работник, внутренний совместитель , внешний совместитель , иное)
						педагогической	в IT- компани и		
3.	Технологическ ая (проектно- технологическа я) практика	Тимченко Сергей Николаевич	24	2002г. ТГУ «Математическое обеспечение и администрирование вычислительных систем», математик- программист	кандидат технических наук	20 лет	-	ТПУ, ИЯТШ , доцент	Штатный работник
		Калашников Александр Александров ич	18	2011 г. ТПУ, 140306 «Электроника и автоматика физических установок», инженер- физик	канд. техн. наук	11 лет	7 лет	АО «РАСУ», г. Москва	Внешний совместитель

**Дополнительные сведения о преподавателях реализующие ДПП III «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла»**

<b>ФИО преподавателя</b>	<b>Перечень проектов в области ИТ, в которых было осуществлено участие в любой роли за последние 2 года</b>
Наеждин Игорь Сергеевич	Договор на выполнение НИОКР №18.11-101/2021 от 27.04.2022 «Разработка и производство комплекса программных и технических средств для интеллектуальных информационно-управляющих систем и приборов с передачей данных для технологических процессов»

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на дополнительную профессиональную программу профессиональной**  
**переподготовки**  
**«Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла»**

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (ДПП ПП) «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла» разработана в Томском политехническом университете и представлена на рецензию в виде комплекса документов, включающего аннотацию, учебный план, календарный учебный график, учебно-тематический план, аттестационные и оценочные материалы. Программа предназначена для лиц, имеющих среднее общее или среднее профессиональное образование.

ДПП ПП «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла» создана в соответствии с нормативными актами в области образования и с учетом требований, предъявляемых «Рекомендациями к дополнительным профессиональным программам (программам профессиональной переподготовки) ИТ-профиля, реализуемым в рамках проекта «Цифровые кафедры» образовательной организации высшего образования» (письмо ФГАНУ «Социоцентр» Минобрнауки России от 12.04.2022 № 264-ЦСИ).

Программа:

- актуальна и востребована;
- позволит готовить востребованных специалистов междисциплинарного характера;
- укрепит ценность выпускников образовательных программ Томского политехнического университета;
- имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

Рецензируемая ДПП ПП предусматривает изучение обучающимися трех модулей:

- 1) Моделирующие коды физических процессов (часть 1) – в форме лекционных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы – 152 часа;
- 2) Моделирующие коды физических процессов (часть 2) в форме курсового проектирования – 64 часа;
- 3) Технологическая (проектно-технологическая) практика – 216 часов.

В результате освоения программы обучающийся будет:

- владеть базовыми навыками программирования на языке C++;
- уметь разрабатывать собственные коды моделирования;
- знать основные этапы создания кодов математических моделей.

Результаты обучения полностью соответствует сфере деятельности «Средства программной разработки» и будут способствовать развитию у обучающихся не ИТ-специальностей навыков и знаний в области создания алгоритмов и компьютерных программ, предназначенных для моделирования физических процессов.

Считаю, что программа «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла» отвечает требованиям, предъявляемым к дополнительным профессиональным программам профессиональной переподготовки, способствует формированию профессиональных компетенций в области деятельности «Средства программной разработки» и может быть рекомендована к внедрению в образовательный процесс.

Заместитель директора по развитию ООО «ИНТ»

(должность)



А.А. Зоркальцев

(И.О.Фамилия)



ПРОРЫВ  
РОСАТОМ

**Акционерное общество «Прорыв»  
(АО «Прорыв»)**

107140, Москва, ул. Малая Красносельская 2/8,  
корп. 7, офис 307

Телефон +7(495) 380-35-76

E-mail: [info@proryv2020.ru](mailto:info@proryv2020.ru)

ОКПО 29668500, ОГРН 1187746578480

ИНН 7708332920, КПП 770801001

Проректору по образовательной  
деятельности ФГАОУ ВО НИ ТПУ

М.А. Соловьеву

E-mail: [solo@tpu.ru](mailto:solo@tpu.ru)

30.05.2022 № 740-01/1058

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Рецензия на дополнительную  
профессиональную программу  
профессиональной переподготовки

Уважаемый Михаил Александрович!

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на дополнительную профессиональную программу профессиональной  
переподготовки**

**«Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла»**

Рассматриваемая дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (ДПП ПП), разработанная в Томском политехническом университете, представляет собой комплекс документов, включающий: аннотацию, учебный план, календарный учебный график, учебно-тематический план, а также аттестационные и оценочные материалы.

Цель программы – освоение слушателями программы основных принципов и подходов разработки программного обеспечения моделирующих кодов и их применения в ядерных технологиях. Слушателями программы могут являться лица со средним общим образованием или средним профессиональным образованием.

Программа разработана:

– в соответствии с нормами Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– согласно паспорту федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

– с учетом требований приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– с учетом требований, предъявляемых «Рекомендациями к дополнительным профессиональным программам (программам профессиональной переподготовки) ИТ-профиля, реализуемым в рамках проекта «Цифровые кафедры» образовательной организации высшего образования» (письмо ФГАНУ «Социоцентр» Минобрнауки России от 12.04.2022 № 264-ЦСИ).

Программа предполагает изучение принципов и основ алгоритмизации при разработке кодов математических моделей физических процессов. После ее освоения обучающийся будет:

- владеть базовыми навыками программирования на языке Си++;
- уметь разрабатывать собственные коды моделирования;
- знать основные этапы создания кодов математических моделей,

то есть у него будут сформированы цифровые компетенции в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Программа предусматривает изучение обучающимися трех модулей:

- 1) Моделирующие коды физических процессов (часть 1) – в форме лекционных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы – 152 часа;
- 2) Моделирующие коды физических процессов (часть 2) в форме курсового проектирования – 64 часа;
- 3) Технологическая (проектно-технологическая) практика – 216 часов.

Анализ состава всех компонентов ДПП ПП позволяет установить, что комплектация ДПП ПП «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла» позволяет сделать вывод, что результаты обучения полностью соответствует сфере деятельности «Средства программной разработки» и компетенциям выпускника «Применяет языки программирования» и «Применяет принципы и основы алгоритмизации». Следует отметить, что дополнительная квалификация, планируемая для выпускников программы, даст им существенные конкурентные преимущества среди выпускников не ИТ-специальностей при трудоустройстве.

В ДПП ПП включены оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций; сформулированы четкие критерии оценки промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости. Итоговая аттестация в полной мере позволяет определить уровень готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Рецензируемая ДПП ПП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

Все это позволяет утверждать, что рецензируемая образовательная программа «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла», разработанная в Томском политехническом университете, удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к дополнительным профессиональным программам профессиональной подготовки, способствует формированию профессиональных компетенций в области деятельности «Средства программной разработки», и может быть рекомендована для открытия и реализации.

Директор по цифровизации ПН "Прорыв"-  
начальник отдела математического  
моделирования и цифровизации



А.Ю. Федоровский

Дата « 27 » мая 20 22 г.

Захаренко Анна Александровна  
+7(937)246-44-96

**Акционерное общество «Русатом Автоматизированные системы управления»  
(АО «РАСУ»)**

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на дополнительную профессиональную программу профессиональной подготовки  
«Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла»**

Рецензируемая дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла» (ДПП ПП), разработанная в Томском политехническом университете, предназначена для развития у обучающихся не ИТ-специальностей навыков и знаний в области создания алгоритмов и компьютерных программ, предназначенных для моделирования физических процессов.

Программа разработана в соответствии с нормативными актами в области образования и с учетом требований, предъявляемых «Рекомендациями к дополнительным профессиональным программам (программам профессиональной переподготовки) ИТ-профиля, реализуемым в рамках проекта «Цифровые кафедры» образовательной организации высшего образования» (письмо ФГАНУ «Социоцентр» Минобрнауки России от 12.04.2022 № 264-ЦСИ).

Программа предназначена для лиц, имеющих среднее общее / среднее профессиональное образование.

Рецензируемая программа направлена на получение дополнительной квалификации в сфере деятельности «Средства программной разработки». В современных условиях для отечественных предприятий данные компетенции имеют высокую актуальность, в связи с чрезвычайной нехваткой специалистов с ИТ-образованием. Выпускники ядерных специальностей с дополнительной квалификацией в области «Средства программной разработки» будут иметь существенное конкурентное преимущество среди выпускников не ИТ-специальностей.

Анализ представленных документов ДПП ПП в составе: аннотация, учебный план, календарный учебный график, учебно-тематический план, аттестационные и оценочные материалы показывает глубокий уровень проработки и соответствие результатов сфере деятельности «Средства программной разработки» для ядерных технологий.

Программа предусматривает изучение обучающимися трех модулей:

- 1) Моделирующие коды физических процессов (часть 1) – в форме лекционных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы – 152 часа;
- 2) Моделирующие коды физических процессов (часть 2) в форме курсового проектирования – 64 часа;
- 3) Технологическая (проектно-технологическая) практика – 216 часов.

В результате обучения выпускник рецензируемой ДПП ПП овладеет базовыми навыками программирования на языке C++, научится разрабатывать собственные коды моделирования и будет знать основные этапы создания кодов математических моделей.

Считаю, что программа «Моделирующие коды физических процессов ядерного топливного цикла» отвечает требованиям, предъявляемым к дополнительным профессиональным программам профессиональной переподготовки, способствует формированию профессиональных компетенций в области деятельности «Средства программной разработки» и может быть рекомендована к внедрению в образовательный процесс.

к.т.н., гл. эксперт группы КИП  
АО «РАСУ»

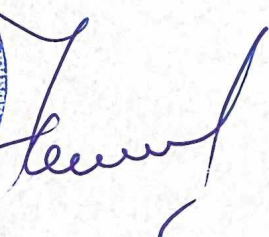


Калашников  
Александр Александрович

« 19 » мая 2022 г.

Акционерное общество «Русатом Автоматизированные системы управления»  
(АО «РАСУ») Госкорпорации «Росатом»  
Юридический и фактический адрес: 115230, г. Москва, Каширское шоссе, д. 3, корп. 2,  
стр.16, деловой квартал «Сириус Парк»  
e-mail: info@rasu.ru  
тел.: +7 495 933 43 40

Подпись заверяю  
руководитель направления



Никитина  
Оксана Николаевна