

Аналитическая справка
к программе дополнительной профессиональной подготовки (программе профессиональной переподготовки) ИТ-профиля (далее – ДПП ПП) «Моделирующие коды технологических 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 612 часов, длительность – 12 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 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике»

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:

- ПАО «Камаз» от 19.08.2016;
- ПАО «Северсталь» от 25.11.2020.

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 промышленных 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” - 2 лист.

Федоровский А.Ю. Директор по цифровизации ПН “Прорыв” - начальник отдела математического моделирования и цифровизации - 3 листа.

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

Рецензии промышленных 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"> 1. ФЦП № ПНИЭР ААА-А17-117101850012-3 по теме "Разработка и создание экспериментальных подсистем ИКАС ЦП". Куратор части проекта по созданию систем автоматизации. 2. Руководитель гранта благотворительного фонда «Система». Наименование: «Система автоматизации производства» 3. Научный консультант и руководитель студента по программе УМНИК по теме: «Разработка программного модуля настройки, контроля и управления процессом нефтепереработки на основе киберфизического подхода» 	
Перечень научно-исследовательских проектов, по направлениям, связанным с цифровыми технологиями, в которых было осуществлено участие в любой роли:	<ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 	
Публикации по тематикам, связанные с цифровыми технологиями в соответствующей приоритетной отрасли экономики:	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	

	<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
рисунка 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. T. 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: МОЛОДЁЖЬ 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: МОЛОДЁЖЬ 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 ИТ)**

Сведения о руководителе ДПП ИТ «Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла»		
ФГАОУ НИ Томский политехнический университет		
	ФИО:	Ефремов Евгений Викторович
	Должность:	доцент
	Учёная степень, учёное звание:	кандидат технических наук
Стаж педагогической работы в организациях высшего образования Российской Федерации:	15 лет	
Стаж практической работы в профильной организации:	-	
Перечень научно-исследовательских проектов, по направлениям, связанным с цифровыми технологиями в соответствующей приоритетной отрасли экономики в которых было осуществлено участие в любой роли:	<p>НИР «Разработка элементов цифрового двойника МФР. Этап 2022–2024 года», 2022 г.</p> <p>НИР «Разработка и актуализация элементов цифрового двойника ОДЭК. Этап 2021 года», 2021 г.</p> <p>НИР «Применение нейросетевых технологий при моделировании технологических процессов и аппаратов ЗЯТЦ», 2021 г.</p> <p>НИР «Реализация интеграционного решения ПК ВИЗАРТ и КОД ТП», 2020 г.</p> <p>НИР «Дополнение базы данных и валидация КОД ТП для проведения расчетных экспериментов и исследований по оптимизации технологических схем технологических переделов ЗЯТЦ», 2020 г.</p>	
Перечень проектов в области ИТ, в которых было осуществлено участие в любой роли за последние 2 года:	<p>НИР «Разработка элементов цифрового двойника МФР. Этап 2022–2024 года», 2022 г.</p> <p>НИР «Разработка и актуализация элементов цифрового двойника ОДЭК. Этап 2021 года», 2021 г.</p> <p>НИР «Применение нейросетевых технологий при моделировании технологических процессов и аппаратов ЗЯТЦ», 2021 г.</p> <p>НИР «Реализация интеграционного решения ПК ВИЗАРТ и КОД ТП», 2020 г.</p> <p>НИР «Дополнение базы данных и валидация КОД ТП для проведения расчетных экспериментов и исследований по</p>	

	оптимизации технологических схем технологических переделов ЗЯТЦ», 2020 г.
Публикации по тематикам, связанные с цифровыми технологиями в соответствующей приоритетной отрасли экономики	Нет
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 аудиторны х часов	Какое образовательное учреждение окончил, специальность / направление подготовки по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационн ая категория	Стаж работы (в годах)		Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогическо й деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
						педагогической	в ИТ- компан ии		
1.	Принципы преобразования сигналов в физических установках	Ефремов Евгений Викторович	40	2007 г. ТПУ, 140306 «Электроника и автоматика физических установок», инженер-физик	канд. техн. наук	15	-	ТПУ, ИЯТШ доцент	Штатный работник
		Емашов Вячеслав Николаевич	24	ТПУ, Приборостроение	-	-	4	ООО «ИНТ», главный специалист по техническому сопровождени ю отдела разработки	Внешнее совмест-во

№ 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 (в годах)		Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
						педагогической	в ИТ-компаниях		
								программных систем	
2.	Введение в математическое моделирование	Козин Кирилл Андреевич	72	2002 г., Ульяновский государственный университет, 23.06.02 «Физика», физик	канд. техн. наук	20	-	ТПУ, ИЯТШ доцент	Штатный работник
3.	Основы объектно-ориентированного программирования в проектировании сложных систем	Егорова Ольга Викторовна	40	2004 г. ТПУ, 140306 «Электроника и автоматика физических установок», инженер-физик	канд. техн. наук	18	-	ТПУ, ИЯТШ доцент	Штатный работник

Дополнительные сведения о преподавателях реализующие ДПП ИП «Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла»

ФИО преподавателя	Перечень проектов в области ИТ, в которых было осуществлено участие в любой роли за последние 2 года
Ефремов Евгений Викторович	НИР «Разработка элементов цифрового двойника МФР. Этап 2022–2024 года», 2022 г.
Егорова Ольга Викторовна	НИР «Разработка и актуализация элементов цифрового двойника ОДЭК. Этап 2021 года», 2021 г.
Козин Кирилл Андреевич	<p>НИР «Применение нейросетевых технологий при моделировании технологических процессов и аппаратов ЗЯТЦ», 2021 г.</p> <p>НИР «Реализация интеграционного решения ПК ВИЗАРТ и КОД ТП», 2020 г.</p> <p>НИР «Дополнение базы данных и валидация КОД ТП для проведения расчетных экспериментов и исследований по оптимизации технологических схем технологических переделов ЗЯТЦ», 2020 г.</p>

РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу профессиональной переподготовки

«Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла»

Рецензируемая дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла» (ДПП ПП) разработана в Томском политехническом университете.

Программа 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).

Актуальность программы обусловлена очевидной необходимостью повышения уровня цифровых компетенций обучающихся в области создания программных кодов нового поколения.

ДПП ПП «Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла» предназначена для лиц, имеющих среднее общее или среднее профессиональное образование, и предусматривает изучение обучающимися трех модулей:

- 1) Принципы преобразования сигналов в физических установках – в форме лекционных, лабораторных, практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы – 324 часа;
- 2) Введение в математическое моделирование – в форме лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы – 180 часов;
- 3) Основы объектно-ориентированного программирования в проектировании сложных систем – в форме лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы – 108 часов.

Структурно и содержательно выбор соответствующих модулей представляется целесообразным и оптимальным с точки зрения распределения учебного материала по смысловому наполнению и последовательному изложению, что, несомненно, позволит обучающимся поэтапно осваивать необходимый объем знаний для применения их в своей профессиональной деятельности.

Каждый модуль содержит необходимые учебно-методические материалы, примерные задания для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации и т. д. Представлен перечень компетенций, которыми слушатель должен обладать по освоению модуля, а четко сформулированные планируемые результаты обучения:

- владеть опытом применения ЭВМ для управления и обработки информации; устройствами сопряжения измерительной аппаратуры с ЭВМ, включая датчики;
- уметь применять технические средства и информационные технологии для проведения теоретических и экспериментальных исследований;
- знать принципы проектирования цифровых и аналоговых современных технических средств управления;

– владеть методами математического моделирования, используя современные математические пакеты, получать новые знания об исследуемом объекте в области разработки АСУ ТП;

– уметь использовать численные методы для решения задач профессиональной деятельности;

– знать типовые численные методы и алгоритмы их реализации;

– владеть приемами разработки программного обеспечения на основе паттернов проектирования;

– уметь создавать программы на языке С++ с использованием объектно-ориентированной технологии программирования;

– знать основные принципы объектно-ориентированной технологии программирования,

определенно способствуют формированию у обучающихся цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере деятельности «Средства программной разработки».

Таким образом, программа «Моделирующие коды технологических 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

ОКПО 29668500, ОГРН 1187746578480

ИНН 7708332920, КПП 770801001

Проректору по образовательной
деятельности ФГАОУ ВО НИ ТПУ
М.А. Соловьеву

E-mail: solo@tpu.ru

30.05.2022 № 440-01/1059

На № _____ от _____

Рецензия на дополнительную
профессиональную программу
профессиональной переподготовки

Уважаемый Михаил Александрович!

РЕЦЕНЗИЯ

на дополнительную профессиональную программу профессиональной
переподготовки

«Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла»

Рассматриваемая дополнительная профессиональная программа профессиональной подготовки (ДПП ПП), разработанная в Томском политехническом университете, представляет собой комплекс документов, включающий: аннотацию, учебный план, календарный учебный график, учебно-тематический план, а также примеры аттестационных и оценочных материалов.

Цель программы – освоение обучающимися основных принципов создания и применения программно-аппаратных средств управления технологическими процессами ядерного топливного цикла. 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 основных принципов создания и применения программно-аппаратных средств управления процессами с изучением языка

программирования C++ и методов технологии объектно-ориентированного программирования. После ее освоения обучающийся будет:

- владеть опытом применения ЭВМ для управления и обработки информации; устройствами сопряжения измерительной аппаратуры с ЭВМ, включая датчики;
- уметь применять технические средства и информационные технологии для проведения теоретических и экспериментальных исследований;
- знать принципы проектирования цифровых и аналоговых современных технических средств управления;
- владеть методами математического моделирования, используя современные математические пакеты, получать новые знания об исследуемом объекте в области разработки АСУ ТП;
- уметь использовать численные методы для решения задач профессиональной деятельности;
- знать типовые численные методы и алгоритмы их реализации;
- владеть приемами разработки программного обеспечения на основе паттернов проектирования;
- уметь создавать программы на языке C++ с использованием объектно-ориентированной технологии программирования;
- знать основные принципы объектно-ориентированной технологии программирования.

Программа предусматривает изучение обучающимися трех модулей:

- 1) Принципы преобразования сигналов в физических установках – в форме лекционных, лабораторных, практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы – 324 часа;
- 2) Введение в математическое моделирование – в форме лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы – 180 часов;
- 3) Основы объектно-ориентированного программирования в проектировании сложных систем – в форме лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы – 108 часов.

Анализ учебно-методических материалов программы 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» в соответствии с «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). Следует отметить, что получение дополнительной квалификации в части формирования цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, будет способствовать поддержанию баланса спроса и предложений в ИТ-отрасли, что и является одной из целей реализации указанной программы.

В учебно-методические материалы ДПП ПП включены исчерпывающие оценочные средства для определения уровня сформированности компетенций, критерии промежуточной и итоговой аттестации.

Рецензируемая ДПП ПП полностью обеспечена учебно-методической документацией и материалами.

Все это позволяет утверждать, что рецензируемая образовательная программа «Моделирующие коды технологических 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

Дата «27» мая 2022 г.



А.Ю. Федоровский

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

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

Рецензируемая дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Моделирующие коды технологических процессов ядерного топливного цикла» (ДПП ПП) разработана в Томском политехническом университете.

Программа предназначена для лиц, имеющих среднее общее / среднее профессиональное образование, и предусматривает изучение обучающимися трех модулей:

- 1) Принципы преобразования сигналов в физических установках – в форме лекционных, лабораторных, практических занятий, курсового проектирования и самостоятельной работы – 324 часа;
- 2) Введение в математическое моделирование – в форме лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы – 180 часов;
- 3) Основы объектно-ориентированного программирования в проектировании сложных систем – в форме лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы – 108 часов.

Рецензируемая ДПП ПП 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 включает в себя исчерпывающий перечень учебно-методических материалов. Процесс обучения имеет полное материально-техническое и информационное обеспечение. Слушателям предоставляются учебно-методические материалы. В Программе предложены оценочные средства для проведения текущего контроля. Итоговая аттестация по программе осуществляется посредством проведения экзамена и выявляет теоретическую и практическую подготовку обучающегося в соответствии с целями и содержанием программы. Шкала и методика организации оценивания представляется объективной и достаточной для результатов обучения в объеме данной программы.

Планируемые результаты освоения программы, а именно:

- владеть опытом применения ЭВМ для управления и обработки информации; устройствами сопряжения измерительной аппаратуры с ЭВМ, включая датчики;
- уметь применять технические средства и информационные технологии для проведения теоретических и экспериментальных исследований;
- знать принципы проектирования цифровых и аналоговых современных технических средств управления;
- владеть методами математического моделирования, используя современные математические пакеты, получать новые знания об исследуемом объекте в области разработки АСУ ТП;

–уметь использовать численные методы для решения задач профессиональной деятельности;

–знать типовые численные методы и алгоритмы их реализации;

–владеть приемами разработки программного обеспечения на основе паттернов проектирования;

–уметь создавать программы на языке С++ с использованием объектно-ориентированной технологии программирования;

–знать основные принципы объектно-ориентированной технологии программирования,

несомненно, способствуют формированию у обучающихся цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в сфере деятельности «Средства программной разработки».

В Учебном плане ДПП ПП отражены учебные модули, формы обучения и контроля. Распределение тем и времени представляется сбалансированным и отражающим поставленные задачи. Список литературы и Интернет-ресурсов представляется исчерпывающим и достаточным для освоения данной программы. Отдельного внимания заслуживают приложения к программе, в рамках которых слушатель может познакомиться с примерными вариантами оценочных материалов текущего контроля по модулям. Программа стилистически выверена, содержит добротный понятийный и теоретико-методологический аппарат.

Таким образом, программа «Моделирующие коды технологических 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