

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ливанов Дмитрий Владимирович Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

Должность: Ректор

высшего образования

Дата подписания: 19.03.2026 12:33:13

«Московский физико-технический институт

Уникальный программный ключ:

(национальный исследовательский университет)»

c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a382

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 12

заседания учебно-методического совета от 12 июля 2023

ПОВЕСТКА:

Рассмотрение дополнительных общеобразовательных и профессиональных программ.

Проректор по учебной работе А. А. Воронов.

СЛУШАЛИ: Директора Физтех-школы прикладной математики и информатики
А.М. Райгородского.

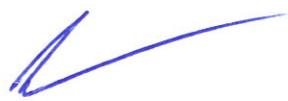
ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать к утверждению в установленном порядке программу повышения
квалификации «Технологии программирования и операционные системы».

Решение принято единогласно заочным голосованием.

Форма проведения заседания: заочная.

Председатель УМС МФТИ



А.А. Воронов

Ученый секретарь УМС
МФТИ



М.В. Берзникова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
д-р физ.-мат. наук



Д. В. Ливанов

«12» июля 2023 г.

Дополнительная профессиональная программа
Программа повышения квалификации
«Технологии программирования и операционные системы»

Москва 2023

Оглавление

1. Рабочая группа	3
2. Профессиональные стандарты, учтённые в содержании программы	3
3. Квалификационные требования, учтённые в содержании программы	5
4. Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения	5
5. Цель программы	5
6. Планируемые результаты обучения по программе	6
7. Учебный план	7
8. Календарный учебный график	7
9. Рабочие программы (учебная программа)	7
10. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной профессиональной программы	9
10.1. Требования к квалификации педагогических кадров/представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.	9
10.2. Требования к материально-техническим условиям.	9
10.3. Требованиям к информационным и учебно-методическим условиям.	10
10.4. Общие требования к организации образовательного процесса.	10
11. Формы аттестации и оценочные материалы по программе	11

1. Рабочая группа

С целью повышения качества дополнительной профессиональной программы (ДПП) с учетом требований профессиональных стандартов (ПС) в группу разработчиков входили:

Райгородский Андрей Михайлович

Доктор физико-математических наук, директор ФПМИ МФТИ

Благодарный Евгений Владимирович

заведующий учебно-методической лабораторией инноватики

Иванова Анастасия Сергеевна

руководитель проектов учебно-методической лаборатории инноватики

2. Профессиональные стандарты, учтённые в содержании программы

Настоящая дополнительная профессиональная программа (ДПП) разработана с учётом соответствующих ей профессиональных стандартов (ПС) из национального реестра профессиональных стандартов. Профессиональные стандарты (ПС), связанные с настоящей ДПП:

06.001 Программист

Обобщённые трудовые функции (ОТФ) профессионального стандарта (ПС), соответствующие дополнительной профессиональной программе (ДПП) и уровни их квалификации:

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Разработка и отладка программного кода	3	Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	А/01.3	3
			Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных	А/02.3	3
			Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	А/03.3	3

			Работа с системой управления версиями программного кода	A/04.3	3
			Проверка и отладка программного кода	A/05.3	3
В	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	4	Осуществление сборки однородных программных модулей в программный проект	B/06.4	4
С	Интеграция программных модулей и компонентов и проверка работоспособности выпусков программного продукта	5	Разработка процедур интеграции программных модулей	C/01.5	5
			Осуществление интеграции программных модулей и компонентов и проверки работоспособности выпусков программного продукта	C/02.5	5
D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению	D/01.6	6
			Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
			Проектирование компьютерного программного обеспечения	D/03.6	6

Уровень квалификации отобранных ОТФ не превышает возможности ДПП, связанные, прежде всего, с уровнем квалификации деятельности, овладение или совершенствование которой предусмотрено ДПП, сроком ее освоения и исходным уровнем и направленностью (профилем) имеющегося у слушателей профессионального образования.

3. Квалификационные требования, учтённые в содержании программы

Квалификационные требования, учтённые в содержании программы, указаны в описании должностей единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих. Причём учтены требования должностей, указанных в дополнительных характеристиках соответствующих данной программе ОТФ (п. 2. настоящего документа), которые приведены в указанных в п. 2. настоящего документа профессиональных стандартах (ПС) в строке «ЕТКС или ЕКС». Квалификационные требования инкорпорированы в настоящий документ путём отсылки и являются его неотъемлемой частью.

4. Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Имеющаяся квалификация и (или) уровень образования (требования к слушателям): Высшее и незаконченное высшее образование.

Компетенции представлены в соответствии с направлением подготовки (ФГОС ВО): 01.04.02 «Прикладная математика и информатика (уровень магистратура)».

Перечень профессиональных компетенции (описание, ПК) представлен ниже. ПК характеризуются:

- способностью комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4)

5. Цель программы

Реализация программы повышения квалификации направлена на совершенствование / получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности / повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В соответствии с Письмом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2015 г. N ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций», цель представляет собой осознанное представление (предвосхищение) результата деятельности.

6. Планируемые результаты обучения по программе

Выпускник должен обладать ПК, соответствующими видам деятельности (ВД).

п/п	Вид деятельности	Выпускник должен обладать следующими ПК:
1	Научно-исследовательская деятельность	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2); способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);
2	Проектная и производственно-технологическая деятельность	способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);

		<p>способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5);</p> <p>способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);</p>
--	--	--

Приведённая информация о цели и результатах обучения является основой для разработки рабочих программ, оценочных материалов и иных компонентов дополнительной профессиональной программы.

7. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей	Всего, час.	в том числе:				Форма аттестации
			лекции	практические занятия (семинары)	самостоятельная работа	контрольные задания	
1	Семейство ОС Unix. Современные инструменты для работы в консоли	21	6	3	9	3	тестирование
2	Системы контроля версий	21	6	3	9	3	тестирование
3	Виртуализация	21	6	3	9	3	тестирование
4	Непрерывная интеграция	21	6	3	9	3	тестирование
5	Оркестрация контейнеров. Kubernetes	21	6	3	9	3	тестирование
6	Итоговая проектная работа	30	0	0	30	0	проект
	Итого:	135	30	15	75	15	

Срок освоения настоящей программы повышения квалификации превышает минимально допустимый срок освоения 16 часов, установленный актуальными нормативными документами

соответствующего Министерства срок. Модули программы можно проходить по отдельности.

8. Календарный учебный график

Обучение по установленной форме: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий																
Количество академических часов: 135																
Порядковый № занятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Практические занятия	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Самостоятельная работа	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Контрольные задания	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Итого	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	30

9. Рабочие программы (учебная программа)

№ п/п	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (вебинаров), самостоятельных работы	Объем, ак.час.
1.	Семейство ОС Unix. Современные инструменты для работы в консоли	21
	Теория: <ol style="list-style-type: none"> Семейство ОС Unix, основные дистрибутивы и их отличия. Основные командные интерпретаторы, их отличия. Утилита sed, язык awk. Использование Python как заменителя shell. Jupyter и TmpNb как его модификация. Терминальные мультиплексоры, автоматизация работы с ними. 	6
	Практика	3
	Самостоятельная работа	9
	Выполнение контрольных заданий	3
2.	Системы контроля версий	21
	Теория: <ol style="list-style-type: none"> Системы контроля версий в современных проектах. CVS – первая система контроля версий. SVN. Современные VCS – Git, Mercurial и работа с ними. 	6

	5. Автоматизация работы с Git.	
	Практика	3
	Самостоятельная работа	9
	Выполнение контрольных заданий	3
3.	Виртуализация	21
	Теория: 1. Виртуализация. Её виды (контейнерная, на уровне ОС). 2. Современные платформы виртуализации и работа с ними. 3. Автоматизация работы с виртуальными окружениями.	6
	Практика	3
	Самостоятельная работа	9
	Выполнение контрольных заданий	3
4.	Непрерывная интеграция	21
	Теория: 1. Непрерывная интеграция (continuous integration) и её этапы. 2. Основные инструменты CI и их связь с VCS.	6
	Практика	3
	Самостоятельная работа	9
	Выполнение контрольных заданий	3
5.	Оркестрация контейнеров. Kubernetes	21
	Теория: 1. Компьютерные сети, модель OSI, её уровни. 2. Сетевые протоколы обмена информацией.	6
	Практика	3
	Самостоятельная работа	9
	Выполнение контрольных заданий	3
6.	Итоговая проектная работа	30
	Итого	135

Содержание дополнительной профессиональной программы направлено на достижение результатов её целей (планируемых результатов).

10. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной профессиональной программы

10.1. Требования к квалификации педагогических кадров/представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса.

Требования к образованию педагогических и иных работников, а также (при наличии) требования к освоению ими дополнительных профессиональных программ, опыту работы в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности ДПП: высшее образование, трудовой и (или) педагогический стаж от полугода, наличие опыта практической работы в сфере деятельности, совпадающей с направлением преподавания.

10.2. Требования к материально-техническим условиям.

Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских, тренажеров и др., обеспечивающих проведение всех предусмотренных программой видов занятий:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Система дистанционного обучения провайдера массовых открытых онлайн курсов	Лекции	Слушателю необходимо наличие доступа в сеть интернет, компьютер. Преподавателю курса необходимо наличие доступа администратора курса на LMS-платформе к материалам курса.
Информационно-коммуникационная платформа дистанционных семинаров	Практические занятия (дистанционные семинары)	Слушателю необходимо наличие доступа в сеть интернет, компьютер. Преподавателю курса необходимо оборудование для проведения дистанционных семинаров (вебинаров), качественный отказоустойчивый доступ в сеть интернет.
Система дистанционного обучения провайдера массовых открытых онлайн курсов	Самостоятельная работа	Наличие компьютера и доступа в сеть интернет.
Система дистанционного обучения провайдера массовых открытых онлайн курсов	Рубежный контроль, Итоговая аттестация	Наличие компьютера и доступа в сеть интернет.

10.3. Требованиям к информационным и учебно-методическим условиям.

Список литературы:

Основная литература

1. Орещенков, И. С. Операционные системы. Bodhi Linux 6.0: установка, настройка, эксплуатация / И. С. Орещенков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 364 с. — ISBN 978-5-507-44988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276659> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сейерс, Э. Х. Docker на практике / Э. Х. Сейерс, А. Милл ; перевод с английского Д. А. Беликов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-97060-772-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131719> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Васильева, М. А. Система контроля версий. Основы командной разработки / М. А. Васильева, К. М. Филипченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-507-44630-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261089> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Моуэт, Э. Использование Docker / Э. Моуэт ; научный редактор А. А. Маркелов ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 354 с. — ISBN 978-5-97060-426-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93576> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. «Операционные системы. Программное обеспечение : учебник / составитель Т. П. Куль. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-4290-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131045> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Донцов, В. П. Linux на примерах : руководство / В. П. Донцов, И. В. Сафин. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-94387-742-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101550> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фишерман, Л. В. Git. Практическое руководство. Управление и контроль версий в разработке программного обеспечения : руководство / Л. В. Фишерман. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-94387-547-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191470> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10.4. Общие требования к организации образовательного процесса.

Форма обучения – по очному принципу (с применением дистанционных образовательных технологий) в формате вебинаров.

Режим обучения – 1 раз в неделю по 4 академических часа.

Преподаватель проводит практические занятия дистанционно в форме вебинаров с использованием платформы ZOOM.

Самостоятельная работа выполняется слушателем: в удобном для слушателя режиме.

В Таблице ниже описаны образовательные технологии.

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1	Лекция	Самостоятельный просмотр видеолекций.	Ознакомление слушателей с базовым материалом по тематике курса.
2	Практические занятия	Выполнение практических заданий, получение обратной связи от преподавателя. Обсуждение вопросов, возникших в результате просмотра видеолекций и изучения литературы.	Практическое освоение теоретических знаний, а также углубление знаний по курсу.
3	Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение дополнительных материалов и литературы. Выполнение тренировочных тестов и заданий.	Углубление знаний по курсу.
4	Выполнение контрольных заданий	Выполнение тестов, проверочных заданий.	Практическое освоение теоретических знаний, контроль освоения материалов.

11. Формы аттестации и оценочные материалы по программе

Оценка качества освоения программы проводится по пятибалльной шкале: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по результатам промежуточного контроля (тестирование, проверочные задания) и результатам итоговой аттестации.

Слушатель считается аттестованным в случае положительных результатов работы (не менее 60% баллов от итоговой оценки) в процессе обучения и успешной сдачи итоговой аттестации. После аттестации слушатель получает оценку «отлично», если набрано не меньше 80% баллов от возможного максимума, «хорошо», если набрано не меньше 70%, «удовлетворительно», если набрано не меньше 60%, в противном случае слушатель курс не сдает.

Результат тестирования, решения проверочных заданий и аттестационная работа проверяются преподавателями.

Составляющие процесса обучения, которые оцениваются в ходе обучения, и их вклад в итоговую оценку представлены в таблице.

	Основные показатели оценки	Вклад в итоговую оценку
1	Тестирование	80%
2	Итоговая аттестация	20%

Оценочные материалы:

Пример вопросов и заданий текущего контроля:

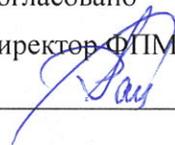
1. Что такое Grains и States в SaltStack? Для чего они применяются? Приведите примеры. 2.

Может ли Ansible работать без мастера? А SaltStack?

2. В каких случаях нужно использовать Docker compose? Приведите примеры. Зачем нужен Kubernetes если есть Docker compose?
3. Для чего нужен Ingress? Почему не рекомендуется открывать порты из контейнеров на хост-машину?
4. Напишите скрипт, который создаст N независимых друг от друга Jupyter-окружений. Каждый Jupyter должен иметь свой порт. Пользователь ("админ") должен иметь возможность прервать или перезапустить один или несколько конкретных Jupyter-окружений. После перезапуска порт у Jupyter не должен изменяться. Использовать Tmux API.

Согласовано

Директор ФПМИ, д.ф.-м.н.


_____ А.М. Райгородский

Пояснительная записка
к разработке и реализации дополнительной
профессиональной программы повышения квалификации
«Технологии программирования и операционные системы»

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (далее - Программа) «Технологии программирования и операционные системы» является изучение и практическое освоение современных методов и технологий программирования, изучение операционных систем семейства Unix и овладение навыками работы в них. Программа предназначена для разработчиков, начинающих системных администраторов и devops-инженеров.

В результате освоения дисциплины «Технологии программирования и операционные системы» обучающиеся должны

знать:

- основные принципы работы в Unix-системах,
- основные понятия и терминологию современных систем контроля версий, виртуализации, компьютерных сетей.

уметь:

- применять полученные знания для работы в командных проектах.

владеть:

- инструментарием командной строки Unix, современными системами контроля версий и платформами виртуализации.

Программа будет построена по очному принципу с применением дистанционных технологий (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) в формате вебинаров, которые займут 60 ак.ч.

Преподавателями программы будут являться преподаватели МФТИ, имеющие опыт преподавания и консультирования по заявленным модулям, а также опыт практической работы в отечественных и/или зарубежных организациях в сфере деятельности, совпадающей с направлением преподавания.

Взаимодействие со слушателями курса будет осуществляться очно с применением дистанционных технологий). Контроль изучения и освоения материалов будет организован через контрольные задания. Задания с открытым вариантом ответа будут проверяться преподавателями курса.

Составители программы:

Райгородский Андрей Михайлович

Доктор физико-математических наук, директор ФПМИ МФТИ

Благодарный Евгений Владимирович

заведующий учебно-методической лабораторией инноватики

Ивченко Олег Николаевич

преподаватель курсов по обработке больших данных в МФТИ

Иванова Анастасия Сергеевна

руководитель проектов учебно-методической лаборатории инноватики ФПМИ

Директор ФПМИ

А.М. Райгородский

**КВАЛИФИКАЦИЯ И ОПЫТ ПРИВЛЕКАЕМОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЬНОГО СОСТАВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

«ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Ф.И.О. лектора, год рождения	Информация об образовании, полученном в соответствии с образовательными программами высшего профессионального образования, дополнительного профессионального образования (в т.ч. о наличии званий и ученых степеней) и т.д.	Место работы, занимаемая должность в настоящий момент, общий трудовой стаж, педагогический стаж	Опыт преподавания и консультирования по предмету, согласующемуся с направлением лота (перечислить), преподавательский стаж	Наличие опыта практической работы в отечественных и зарубежных организациях в сфере деятельности, совпадающей с направлением преподавания
Ивченко Олег Николаевич	Высшее образование - специалитет, магистратура, специальность: Прикладная математика и информатика, квалификация: Магистр, ФГБОУ ВПО "Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)" Дополнительное профессиональное образование, курс: Математическое моделирование для анализа данных, ФГБОУ ВПО "Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)"	Должность: Старший преподаватель Общий стаж: 4 года Педагогический стаж: 4 года.	Преподавательский стаж: 4 года	Разработчик системы Judge - системы автоматизированного тестирования Naboor-приложений, системный администратор инфраструктуры больших данных в группе Яндекс-CERN
Честнов Никита Николаевич	Магистрант МФТИ, кафедра распознавания изображений и обработки текста.	Преподаватель курсов «Практикум Python» и «Технологии программирования» в МФТИ. Общий трудовой и	Преподаватель курсов «Практикум Python» и «Технологии программирования» в МФТИ.	Сотрудник лаборатории ABVU Lab в течение 2 лет.

Чернецкий Аркадий Михайлович, 1992	Факультет инноваций и высоких технологий (ФИВТ) МФТИ, Прикладная математика и информатика (бакалавриат, 2016).	преподаватель кафедр алгоритмов и технологий программирования ФПМИ МФТИ. Общий трудовой и педагогический стаж 6 лет.	Преподавательский стаж 4 года.	Преподаватель курсов «Разработка на С++», «Алгоритмы и структуры данных», «Технологии программирования», «Параллельные и распределенные вычисления» кафедры алгоритмов и технологий программирования ФПМИ МФТИ. Общий педагогический стаж 6 лет.	Администратор инфраструктуры кафедр алгоритмов и технологий программирования ФПМИ МФТИ.
------------------------------------	--	--	--------------------------------	--	---