



National Research University Higher School of Economics (HSE)

Basic Curriculum

Field of study 01.03.02 Applied Mathematics and Information Science

Educational Programme "Computing and Data Science"

Specializations: "Industrial Programming", "Machine Learning and Applications"

Implementing unit: Faculty of Computer Science, HSE - Moscow

APPROVED

22.07.2022

Vice Rector

ROSHCHIN S.Y.

Signed with EDS

Years of Study: 2022/2023 - 2025/2026

Length of Programme: 4 years

Mode of Study: Full Time

Degree: Bachelor's degree

Block Code	Course	Subject type	Credits	Credits by Years				Planned Educational Programme Development Results
				1	2	3	4	
	Degree Programme		240,00	60,00	60,00	60,00	60,00	
	Major		159,00	44,00	45,00	37,00	33,00	
	Core Professional Block (Major)		101,00	44,00	45,00	12,00		
	Data Culture Disciplines							
	Subject Areas		101,00	44,00	45,00	12,00		
	Discrete Mathematics		4,00	4,00				
1	Discrete Mathematics	C	4,00	4,00				GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, UC-1
	Algebra and Geometry		20,00	9,00	11,00			
1	Linear Algebra	C	9,00	9,00				GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, UC-1
2	Numerical Methods	C	6,00		6,00			GPC-1, PC-1, UC-1
3	Algebra	C	5,00		5,00			GPC-1, PC-1, UC-1
	по математическому анализу		19,00	9,00	10,00			
1	Calculus	C	9,00	9,00				GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, UC-1
2	Calculus 2	C	10,00		10,00			GPC-1, PC-1, UC-1
	Programming		13,00	13,00				
1	Python Programming	C	4,00	4,00				GPC-4, GPC-5, PC-2, PC-3, UC-1, UC-3
2	Modern Software Engineering Practices	C	3,00	3,00				GPC-4, GPC-5, PC-2, PC-3, UC-1, UC-3
3	C++ Programming	C	6,00	6,00				GPC-4, GPC-5, PC-2, PC-3, UC-1, UC-3
	по алгоритмам и структурам данных		19,00	9,00	4,00	6,00		
1	Algorithms and Data Structures 2	C	4,00		4,00			GPC-1, PC-1, UC-1
2	Machine Learning 1	C	6,00			6,00		GPC-3, PC-1, UC-1
3	Algorithms and Data Structures	C	9,00	9,00				GPC-2, GPC-3, GPC-4, PC-1, PC-2, PC-3, UC-1, UC-3
	in probability theory and mathematical statistics		12,00		12,00			
1	Probability Theory	C	5,00		5,00			GPC-1, PC-1, UC-1

2	Mathematical Statistics	C	7,00		7,00			GPC-1, PC-1, UC-1
	по методам оптимизации		6,00			6,00		
1	Optimization Methods	C	6,00			6,00		GPC-2, PC-1, UC-2
	по архитектуре компьютера и операционным системам		8,00		8,00			
1	Computer Architecture and Operating Systems	C	8,00		8,00			GPC-1, PC-1, UC-1
	Elective Professional Block (Major)		58,00			25,00	33,00	
	Research Seminars		9,00			3,00	6,00	
	Research Seminars (1 of 2)		3,00			3,00		
1	Research Seminar "Machine Learning and Applications 1" (offered in a foreign language)	E	3,00			3,00		GPC-1, PC-1, UC-1
2	Research Seminar "Industrial Programming 1" (offered in a foreign language)	E	3,00			3,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Research Seminars (1 of 2) 4Th Year		6,00				6,00	
1	Research Seminar "Machine Learning and Applications 2" (offered in a foreign language)	E	6,00				6,00	GPC-1, PC-1, UC-1
2	Research Seminar "Industrial Programming 2" (offered in a foreign language)	E	6,00				6,00	GPC-1, PC-1, UC-1
	Блоки дисциплин по выбору		29,00			11,00	18,00	
	First block (1 of 7)		5,00			5,00		
1	Functional Programming	E	5,00			5,00		GPC-1, PC-1, UC-1
2	SQL Language	E	5,00			5,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Second block (1 of 6)		6,00			6,00		
1	Data Analysis in Business	E	6,00			6,00		GPC-1, PC-1, UC-1
2	Computer Networks	E	6,00			6,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Third block (2 of 9)		10,00				10,00	
1	Computer Systems Security	E	5,00				5,00	GPC-1, PC-1, UC-1
2	Deep Learning for Graph Data Analysis	E	5,00				5,00	GPC-1, PC-1, UC-1
3	Deep Learning for Natural Language Processing	E	5,00				5,00	GPC-1, PC-1, UC-1
	Fourth block (2 of 7)		8,00				8,00	
1	Reinforcement Learning	E	4,00				4,00	GPC-1, PC-1, UC-1
2	Industrial Programming in Haskell	E	4,00				4,00	GPC-1, PC-1, UC-1
3	Theory and Practice of Online Experiments	E	4,00				4,00	GPC-1, PC-1, UC-1
	Специализации		20,00			11,00	9,00	
	Специализация "Машинное обучение и приложения"		20,00			11,00	9,00	
1	Machine Learning 2	C	6,00			6,00		GPC-1, PC-1, UC-1
2	Applied Statistical Data Analysis	C	5,00			5,00		GPC-1, PC-1, UC-1
3	Deep Learning 2	C	5,00				5,00	GPC-1, PC-1, UC-1
4	Large-Scale Machine Learning	C	4,00				4,00	GPC-1, PC-1, UC-1
	Специализация "Промышленное программирование"		20,00			11,00	9,00	
1	Theory and Practice of Concurrency	C	6,00			6,00		GPC-1, PC-3, UC-1
2	Distributed Systems	C	5,00			5,00		GPC-1, PC-3, UC-1

3	Cloud Computing	C	4,00				4,00	GPC-2, GPC-3, GPC-4, PC-2, PC-3, UC-1
4	Theory of Fault-Tolerant Distributed Systems	C	5,00				5,00	GPC-2, GPC-3, GPC-4, PC-2, PC-3, UC-1
	Internship		32,00	3,00	5,00	8,00	16,00	
	Professional Internship		6,00	3,00		3,00		
1	Educational Internship	C	3,00	3,00				GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-5, PC-6, UC-3, UC-6
2	Work Experience Internship	C	3,00			3,00		GPC-1, GPC-2, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-4, PC-5, PC-6, UC-1, UC-3
	Project Internship		10,00		5,00	5,00		
1	Term Paper	C	5,00			5,00		GPC-1, GPC-2, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-4, PC-5, PC-6, UC-1, UC-3, UC-4
2	Software Project	C	5,00		5,00			GPC-1, GPC-2, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-4, PC-5, PC-6, UC-1, UC-2, UC-3
	Research Internship		16,00				16,00	
1	Preparation of Graduation Thesis	C	10,00				10,00	GPC-1, GPC-2, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-4, PC-5, PC-6, UC-1, UC-2, UC-3, UC-4, UC-6
2	Graduation Internship	C	6,00				6,00	GPC-1, GPC-2, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-4, PC-5, PC-6, UC-1, UC-3
	General Courses		14,00	10,00			4,00	
	Core General Courses		2,00	2,00				
1	Safe Living Basics	C	1,00	1,00				UC-7, UC-8
2	Physical Training	C	1,00	1,00				UC-7
	Optional General Courses		12,00	8,00			4,00	
1	Psychology	C	4,00				4,00	UC-1, UC-11, UC-3, UC-5
2	Economics	C	4,00	4,00				GPC-1, PC-1, UC-10, UC-9
3	Legal Literacy	C	4,00	4,00				UC-10, UC-2
	Minor		20,00		10,00	10,00		
1	Minor	E	20,00		10,00	10,00		UC-1
	English		1,00				1,00	
	Examinations		1,00				1,00	
1	Independent English Exam (offered in a foreign language)	C						GPC-1, PC-4, UC-4
2	Project Proposal (offered in a foreign language)	C	1,00				1,00	PC-4, PC-5, UC-4
3	English Language Integrative Exam (offered in a foreign language)	C						PC-4, UC-4
	Optional Courses							
1	English (offered in a foreign language)	O	14,00	8,00	6,00			PC-4, UC-3, UC-4
2	Academic writing (offered in a foreign language)	O	2,00				2,00	PC-4, UC-4, UC-5

	Data Culture		8,00	3,00		5,00		
	Elective Courses		4,00			4,00		
1	Deep Learning 1 (offered in a foreign language)	E	4,00			4,00		GPC-3, PC-1, PC-2, UC-1
2	Service-Oriented Architectures (offered in a foreign language)	E	4,00			4,00		GPC-2, GPC-3, GPC-4, PC-2, PC-3, UC-1
	Compulsory disciplines		4,00	3,00		1,00		
1	Independent Programming Test. Advanced Level	C						GPC-3, GPC-4, PC-2, PC-3, UC-1
2	External Examinations on Digital Skills. Entry-level	C						GPC-4
3	External Examinations on Digital Skills. Intermediate Level	C						GPC-4
4	Data Science, AI and Generative Models Independent Test. Advanced Level	C	1,00			1,00		GPC-1, PC-1, UC-1
5	External Examinations on Digital Skills. Final Level	C						GPC-1, PC-1, UC-1
6	Python as a Tool for Data Collection and Analysis	C	3,00	3,00				GPC-4, GPC-5, PC-2, PC-3, UC-1, UC-3
7	Independent Digital Literacy Test	C						GPC-4, PC-5, PC-6, UC-1
	Final State Certification (FSC)		6,00				6,00	
	Thesis Work		6,00				6,00	
1	Presenting of Graduation Thesis	C	6,00				6,00	GPC-1, GPC-2, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-4, PC-5, PC-6, UC-1, UC-10, UC-11, UC-2, UC-3, UC-4, UC-5, UC-6, UC-7, UC-8, UC-9

Curriculum agreed:

Academic Supervisor Промыслов В.В. 20.07.2022

Dean ARZHANTSEV I.V. 20.07.2022

Head of Centre for
Educational Model Design LEPESHKIN I.A. 20.07.2022

Образовательная программа направлена на формирование и развитие следующих компетенций (результатов освоения):

Competence code	Name of the competence
UC-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
UC-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
UC-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

UC-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
UC-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
UC-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
UC-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
UC-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе, при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
UC-9	Способен принимать экономически обоснованные решения в различных областях жизнедеятельности
UC-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
UC-11	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сфере
GPC-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
GPC-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
GPC-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
GPC-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
GPC-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
PC-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
PC-2	Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели
PC-3	Способен разрабатывать программное и информационное обеспечение компьютерных систем, сервисов, вычислительных комплексов, баз данных

PC-4	Способен анализировать, писать и редактировать академические и технические тексты на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной и научной деятельности в области математики и компьютерных наук
PC-5	Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ
PC-6	Способен осуществлять планирование профессиональной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем

* Subject type:

Compulsory course	C
Elective course	E
Optional course	O