



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

12.07.2023

Vice Rector

ROSHCHIN S.Y.

Signed with EDS

Years of Study: 2023/2024 - 2026/2027

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		158,00	44,00	44,00	37,00	33,00	
	Core Professional Block (Major)		100,00	44,00	44,00	12,00		
1	Discrete Mathematics	C	4,00	4,00				GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, UC-1
2	Linear Algebra	C	9,00	9,00				GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, UC-1
3	Calculus	C	9,00	9,00				GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, UC-1
4	Modern Software Engineering Practices	C	3,00	3,00				GPC-4, PC-2, PC-3, PC-6, UC-1
5	Algorithms and Data Structures	C	9,00	9,00				GPC-2, GPC-3, GPC-4, PC-1, PC-2, UC-1
6	Python Programming	C	4,00	4,00				GPC-1, GPC-2, PC-2, PC-3, UC-1
7	C++ Programming	C	6,00	6,00				GPC-4, PC-2, PC-3, UC-1
8	Algebra	C	6,00		6,00			GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, PC-2, UC-1
9	Numerical Methods	C	7,00		7,00			GPC-1, GPC-2, PC-1, PC-2, UC-1
10	Algorithms and Data Structures 2	C	4,00		4,00			GPC-3, GPC-4, PC-2, UC-1
11	Computer Architecture and Operating Systems	C	8,00		8,00			GPC-3, GPC-5, PC-2, PC-3, PC-5, UC-1
12	Mathematical Statistics	C	5,00		5,00			GPC-1, GPC-2, PC-1, PC-2, UC-1
13	Probability Theory	C	5,00		5,00			GPC-1, GPC-2, PC-1, PC-2, UC-1
14	Calculus 2	C	9,00		9,00			GPC-1, GPC-2, GPC-3, PC-1, PC-2, UC-1, UC-2
15	Machine Learning 1	C	6,00			6,00		GPC-1, GPC-2, PC-1, PC-2, UC-1
16	Optimization Methods	C	6,00			6,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Elective Professional Block (Major)		58,00			25,00	33,00	
	Research Seminar 3rd Year		9,00			3,00	6,00	
	Research Seminar 1		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
	Научно-исследовательский семинар 2		6,00				6,00	
1	Research Seminar "Machine Learning and Applications 2"	E	6,00				6,00	GPC-1, PC-1, UC-1
2	Research Seminar "Industrial Programming 1"	E	6,00				6,00	GPC-1, PC-1, UC-1
	Elective Courses		29,00			11,00	18,00	
	Block 1		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
	Block 2		6,00			6,00		
1	Recommender Systems	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
	Block 3		10,00				10,00	
1	Computer Systems Security	E	5,00				5,00	UC-1
2	Bayesian Methods for Machine Learning	E	5,00				5,00	UC-1
3	Unstructured Data Analysis	E	5,00				5,00	UC-1
4	Deep Learning for Sound Processing	E	5,00				5,00	UC-1
5	Methods and Systems for Processing Big Data	E	5,00				5,00	UC-1
6	Deep Learning for Graph Data Analysis	C	5,00				5,00	GPC-1, PC-1, UC-1
	Block 4		8,00				8,00	
1	Reinforcement Learning	E	4,00				4,00	UC-1
2	Generative Models in Machine Learning	E	4,00				4,00	UC-1
3	Computer Vision	E	4,00				4,00	UC-1
4	Design and Development of High-Load Systems	E	4,00				4,00	UC-1
5	Functional Programming	E	4,00				4,00	UC-1
6	Media Data Compression and Distribution	E	4,00				4,00	UC-1
	Specialization		20,00			11,00	9,00	
	Специализация "Машинное обучение и приложения"		20,00			11,00	9,00	
1	Deep Learning	C	5,00				5,00	UC-1
2	Large-Scale Machine Learning	C	4,00				4,00	UC-1
3	Machine Learning 2	C	6,00			6,00		GPC-1, PC-1, UC-1
4	Advanced Statistics 2	C	5,00			5,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Специализация "Промышленное программирование"		20,00			11,00	9,00	
1	Databases	C	5,00				5,00	UC-1
2	Design and Development of High-Load Systems	C	4,00				4,00	UC-1
3	Distributed Systems	C	5,00			5,00		GPC-1, PC-3, UC-1
4	Theory and Practice of Concurrency	C	6,00			6,00		GPC-1, PC-3, UC-1
	Internship		36,00	3,00	5,00	8,00	20,00	

	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-6
2	Work Experience Internship	C	3,00			3,00		GPC-1, GPC-3, GPC-4, GPC-5, PC-1, PC-2, PC-3, PC-5, PC-6, UC-1, UC-3, UC-6
	Project Internship		10,00		5,00	5,00		
1	-	C	5,00		5,00			UC-1
2	-	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		20,00				20,00	
1	Preparation of Graduation Thesis	C	14,00				14,00	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
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-11, UC-2, UC-3
	General Courses		14,00	10,00	1,00		3,00	
	Core General Courses		2,00	1,00	1,00			
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	9,00			3,00	
1	Foundations of Russian Statehood	C	2,00	2,00				UC-1, UC-5
2	Russian History	C	4,00	4,00				UC-1, UC-5
3	Legal Literacy	C	3,00	3,00				UC-10, UC-8
4	Economics	C	3,00				3,00	PC-4, PC-5, UC-10, UC-9
	Minor		20,00		10,00	10,00		
1	Minor	E	20,00		10,00	10,00		PC-1
	English		1,00				1,00	
	Examinations		1,00				1,00	
1	Project Proposal (offered in a foreign language)	C	1,00				1,00	UC-1
2	English Language Integrative Exam (offered in a foreign language)	C						PC-4, UC-4
3	Independent English Exam (offered in a foreign language)	C						UC-1
	Optional Courses							
1	English (offered in a foreign language)	O	14,00	8,00	6,00			PC-4, UC-4
2	Academic English Writing (offered in a foreign language)	O	2,00				2,00	PC-4, PC-5, UC-3, UC-4, UC-5
	Data Culture		8,00	3,00		5,00		
	Data Culture Disciplines		4,00	3,00		1,00		
1	Independent Digital Literacy Test	C						GPC-4, PC-5, PC-6, UC-1

2	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
3	Independent Programming Test. Advanced Level	C						GPC-4, PC-5, PC-6, UC-1
4	External Examinations on Digital Skills. Final Level	C						GPC-1, PC-1, UC-1
5	Data Science, AI and Generative Models Independent Test. Advanced Level	C	1,00			1,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Block of Elective Disciplines Data Culture		4,00			4,00		
1	Service-Oriented Architectures (offered in a foreign language)	E	4,00			4,00		GPC-1, PC-1, UC-1
2	Deep Learning 1	E	4,00			4,00		GPC-1, PC-1, UC-1
	Final State Certification (FSC)		3,00				3,00	
	Thesis Work		3,00				3,00	
1	Presenting of Graduation Thesis	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-10, UC-11, UC-2, UC-3, UC-4, UC-5, UC-6, UC-7, UC-8, UC-9
	State Examinations							

Curriculum agreed:

Academic Supervisor Промыслов В.В. 10.07.2023

Dean ARZHANTSEV I.V. 11.07.2023

Head of Centre for
Educational Model Design LEPESHKIN I.A. 11.07.2023

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