Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.03.2022 11:29:15
Уникальный программный ключ:
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)"

У Ч Е Б Н Ы Й   П Л А Н

Квалификация Бакалавр
Год набора 2021
Нормативный срок обучения 4 года

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А. А. Воронов

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль): Биомедицинские технологии
Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики

СОГЛАСОВАНО
Директор физтех-школы биологической и медицинской физики
Д. В. Кузьмин

№ по порядку (1)	Наименование дисциплин, практик, ГИА (2)	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены (3): 1	2	3	4	5	6	7	8	Дифф. зачеты ("-" - простые) (4): 1	2	3	4	5	6	7	8	Государственная аттестация (5)	часов: Всего на обучение (6)	из них: Всего аудиторных занятий (7)	Лекции (8)	Лабораторные занятия (9)	Практические занятия, семинары, упражн. и т.п. (10)	Практики (11)	Самостоятельная работа (12)	Часов на подготовку и сдачу экзаменов (13)	Курсовые и контрольные работы (14)
Б.1	**Дисциплины (модули)**																										
Б.1.1	История									1									45	30	30				15		2
Б.1.2	Философия																8		45	30	30				15		2
Б.1.3	**Иностранные языки**																		735	480			480		255	30	16
																-7			90	60			60		30		2
																	8		90	60			60		30		2
										-1									90	60			60		30		2
											2								90	60			60		30		2
												-3							90	60			60		30		2
													4						90	60			60		30		2
														-5					90	60			60		30		2
							6												105	60			60		45	30	2
	Математика																		1 410	780	390		390		630	210	17
Б.1.4	Введение в математический анализ	1																	240	120	60		60		120	30	5
Б.1.5	Многомерный анализ, интегралы и ряды		2																240	120	60		60		120	30	3
Б.1.В.1	Кратные интегралы и теория поля			3															150	60	30		30		90	30	
Б.1.В.2	Гармонический анализ				4														105	60	30		30		45	30	2
Б.1.6	Аналитическая геометрия	1																	105	60	30		30		45	30	3
Б.1.7	Линейная алгебра		2																105	60	30		30		45	30	2
Б.1.8	Дифференциальные уравнения																		195	120	60		60		75	30	
												3							90	60	30		30		30		
					4														105	60	30		30		45	30	
Б.1.9	Уравнения математической физики														6				45	30			30		15		
Б.1.10	Теория вероятностей											3							90	60	30		30		30		2
Б.1.В.3	Математическая статистика														6				45	30	30				15		
Б.1.В.4	Стохастические процессы														6				90	60	30		30		30		
	Физика																		1 410	630	180	300	150		780	120	15
Б.1.В.5	Общая физика: механика			3															150	60	30		30		90	30	3
Б.1.В.6	Общая физика: термодинамика и молекулярная физика				4														150	60	30		30		90	30	3
Б.1.В.7	Общая физика: электричество и магнетизм					5													195	90	60		30		105	30	3
Б.1.В.8	Общая физика: оптика						6												150	60	30		30		90	30	3
Б.1.В.9	Общая физика: квантовая физика															7			90	60	30		30		30		3
Б.1.В.10	Общая физика: лабораторный практикум																		675	300		300			375		
												3							135	60		60			75		
													4						135	60		60			75		
														5					135	60		60			75		
															6				135	60		60			75		
																7			135	60		60			75		

№ по порядку (1)	Наименование дисциплин, практик, ГИА (2)	часов в неделю, 1 курс, 1 сем. 15 нед. (15): лк	лб	см	2 сем. 15 нед. (16): лк	лб	см	2 курс, 3 сем. 15 нед. (17): лк	лб	см	4 сем. 15 нед. (18): лк	лб	см	3 курс, 5 сем. 15 нед. (19): лк	лб	см	6 сем. 15 нед. (20): лк	лб	см	4 курс, 7 сем. 15 нед. (21): лк	лб	см	8 сем. 15 нед. (22): лк	лб	см	ВСЕГО ЧАСОВ (23)	Зач.единицы: Всего (24)	Базовые (25)	Вариативные (26)
Б.1	**Дисциплины (модули)**																												
Б.1.1	История	2																								45	1	1	
Б.1.2	Философия																						2			45	1	1	
Б.1.3	**Иностранные языки**																									765	17	17	
																						4				90	2	2	
																									4	90	2	2	
				4																						90	2	2	
							4																			90	2	2	
										4																90	2	2	
													4													90	2	2	
																4										90	2	2	
																			4							135	3	3	
	Математика																									1 620	36	26	10
Б.1.4	Введение в математический анализ	4		4																						270	6	6	
Б.1.5	Многомерный анализ, интегралы и ряды				4		4																			270	6	6	
Б.1.В.1	Кратные интегралы и теория поля							2		2																180	4		4
Б.1.В.2	Гармонический анализ										2		2													135	3		3
Б.1.6	Аналитическая геометрия	2		2																						135	3	3	
Б.1.7	Линейная алгебра				2		2																			135	3	3	
Б.1.8	Дифференциальные уравнения																									225	5	5	
								2		2																90	2	2	
											2		2													135	3	3	
Б.1.9	Уравнения математической физики																		2							45	1	1	
Б.1.10	Теория вероятностей							2		2																90	2	2	
Б.1.В.3	Математическая статистика																2									45	1		1
Б.1.В.4	Стохастические процессы																2		2							90	2		2
	Физика																									1 530	34		34
Б.1.В.5	Общая физика: механика							2		2																180	4		4
Б.1.В.6	Общая физика: термодинамика и молекулярная физика										2		2													180	4		4
Б.1.В.7	Общая физика: электричество и магнетизм													4		2										225	5		5
Б.1.В.8	Общая физика: оптика																2		2							180	4		4
Б.1.В.9	Общая физика: квантовая физика																			2		2				90	2		2
Б.1.В.10	Общая физика: лабораторный практикум																									675	15		15
									4																	135	3		3
												4														135	3		3
															4											135	3		3
																		4								135	3		3
																					4					135	3		3

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены								Дифф. зачеты ("-" - простые)								Государственная аттестация	Часов: Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	Часов в неделю. Распределение по курсам и семестрам: 1 курс				2 курс				3 курс				4 курс				ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
																												1 сем. 15 нед.			2 сем. 15 нед.			3 сем. 15 нед.			4 сем. 15 нед.			5 сем. 15 нед.			6 сем. 15 нед.			7 сем. 15 нед.			8 сем. 15 нед.					
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8											лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см				
1	2	3								4								5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16			17			18			19			20			21			22			23	24	25	26
Б.1.11	Безопасность жизнедеятельности																-8		45	30	30				15		2																						2			45	1	1	
Б.1.12	Физическая культура									-1									90	60			60		30						4																					90	2	2	
Б.1.13	Прикладная физическая культура (виды спорта по выбору)										-2	-3	-4	-5	-6				330	300			300		30								4			4			4			4			4							330			
Б.1.14	Основы финансово-экономического анализа и планирования															-7			45	15	15				30																						1						45	1	1	
	Информатика																		**1 155**	**600**	**180**	**360**	**60**		**555**	**60**	**14**																									1 215	27	8	19
Б.1.В.11	Практика программирования с использованием Python																		**180**	**120**		**120**			**60**		**2**																									180	4		4
										1									**90**	**60**		**60**			**30**		**1**		4																						90	2		2
											2								**90**	**60**		**60**			**30**		**1**					4																			90	2		2
Б.1.15	Информатика																		**360**	**180**	**60**	**120**			**180**		**4**																									360	8	8	
												3							**180**	**90**	**30**	**60**			**90**		**2**							2	4																	180	4	4	
													4						**180**	**90**	**30**	**60**			**90**		**2**										2	4													180	4	4	
Б.1.В.12	Операционная система Linux												4						**90**	**30**			**30**		**60**															2												90	2		2
Б.1.В.13	Программирование на языке Python													5					**90**	**60**		**60**			**30**		**4**												4													90	2		2
Б.1.В.14	Базы данных														6				**135**	**60**	**30**		**30**		**75**		**4**															2		2								135	3		3
Б.1.В.15	Биостатистика							7											**150**	**90**	**30**	**60**			**60**	**30**																				2	4					180	4		4
Б.1.В.16	Машинное обучение							7											**150**	**60**	**60**				**90**	**30**																				4						180	4		4
	Химия																		**1 050**	**540**	**150**	**240**	**150**		**510**	**120**	**14**																									1 170	26	12	14
Б.1.16	Основы общей и неорганической химии	1								1									**240**	**120**	**30**	**60**	**30**		**120**	**30**	**2**	2	4	2																							270	6	6	
Б.1.17	Основы органической химии		2								2								**240**	**120**	**30**	**60**	**30**		**120**	**30**	**4**				2	4	2																				270	6	6	
Б.1.В.17	Биоорганическая химия																		**240**	**120**	**30**	**60**	**30**		**120**	**30**	**4**																									270	6		6
													4						**45**	**30**	**30**				**15**		**2**										2														45	1		1
						5								-5					**195**	**90**		**60**	**30**		**105**	**30**	**2**													4	2											225	5		5
Б.1.В.18	Физическая химия																		**330**	**180**	**60**	**60**	**60**		**150**	**30**	**4**																									360	8		8
												3							**135**	**90**	**45**		**45**		**45**		**2**							3		3															135	3		3
					4								4						**195**	**90**	**15**	**60**	**15**		**105**	**30**	**2**										1	4	1													225	5		5
	Биология																		**1 620**	**840**	**390**	**210**	**240**		**780**	**90**	**9**																									1 710	38		38
Б.1.В.19	Общая биология																		**285**	**120**	**60**	**60**			**165**	**30**	**4**																									315	7		7
										1									**135**	**60**	**30**	**30**			**75**		**2**	2	2																							135	3		3
			2								-2								**150**	**60**	**30**	**30**			**90**	**30**	**2**				2	2																				180	4		4
Б.1.В.20	Биология клетки																		**195**	**120**	**60**		**60**		**75**	**30**																										225	5		5
										1									**90**	**60**	**30**		**30**		**30**			2		2																					90	2		2
			2																**105**	**60**	**30**		**30**		**45**	**30**					2		2																		135	3		3
Б.1.В.21	Физиология																		**195**	**120**	**60**		**60**		**75**	**30**																										225	5		5
														5					**90**	**60**	**30**		**30**		**30**														2		2										90	2		2
							6												**105**	**60**	**30**		**30**		**45**	**30**															2		2								135	3		3
Б.1.В.22	Иммунология															7			**90**	**30**	**30**				**60**																					2						90	2		2
Б.1.В.23	Микробиология																8		**135**	**60**	**30**		**30**		**75**																							2		2	135	3		3
Б.1.В.24	Биофизика														6				**90**	**30**	**30**				**60**		**2**														2										90	2		2
Б.1.В.25	Молекулярная биология																		**225**	**120**		**60**	**60**		**105**																										225	5		5
														-5					**90**	**30**			**30**		**60**															2										90	2		2
															6				**135**	**90**		**60**	**30**		**45**																	4	2								135	3		3
Б.1.В.26	Нейробиология																8		**180**	**120**	**30**	**60**	**30**		**60**		**1**																					2	4	2	180	4		4
Б.1.В.27	Теоретическая биоинформатика													5					**90**	**30**	**30**				**60**														2												90	2		2
Б.1.В.28	Методы исследования макромолекул																8		**45**	**30**	**30**				**15**		**2**																					2			45	1		1
Б.1.В.29	Основы клеточных технологий												4						**90**	**60**	**30**	**30**			**30**												2	2													90	2		2
	Профильные модули (по выбору студента)																																																					
	Профильный модуль 1 (кафедра биоинформатики и системной биологии)																		**1 110**	**195**	**150**		**45**	**720**	**195**	**150**																										1 260	28	16	12
	в том числе производственная практика																		**720**					**720**																												**720**	**16**	**16**	

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам																	часов									часов в неделю (Распределение по курсам и семестрам)									Зач.единицы		
		Экзамены 1	2	3	4	5	6	7	8	Дифф. зачеты ("-" - простые) 1	2	3	4	5	6	7	8	Государственная аттестация	Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия,семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	1 курс 1 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	2 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	2 курс 3 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	4 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	3 курс 5 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	6 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	4 курс 7 сем. 15 нед. (лк, лб, см)	8 сем. 15 нед. (лк., лб, см)	ВСЕГО ЧАСОВ	Всего	Базовые	Вариативные
1	2	3								4								5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Профильный модуль 2 (кафедра молекулярной и трансляционной медицины)																		**1 170**	**210**	**60**	**60**	**90**	**720**	**240**	**90**										1 260	28	16	12
	в том числе производственная практика																		**720**					**720**												**720**	**16**	**16**	
Б.2	**Практика**																																						
Б.2.1	**Учебная практика**																		**990**					**990**												990	22	22	
Б.2.1.1	Научно-исследовательская практика										-2								**90**					**90**												90	2	2	
Б.2.1.2	Лабораторная безопасность и биологический практикум												-4						**360**					**360**												360	8	8	
Б.2.1.3	Проектная сессия														-6				**540**					**540**												540	12	12	
Б.3	**Государственная итоговая аттестация**																																						
Б.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								8									8	**240**						**240**	**30**										270	6	6	

Начальник учебного управления И. Р. Гарайшина

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)"

У Ч Е Б Н Ы Й   П Л А Н

Квалификация Бакалавр
Год набора 2021
Нормативный срок обучения 4 года

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А. А. Воронов

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль): Биомедицинские технологии
Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики
кафедра биоинформатики и системной биологии

СОГЛАСОВАНО
Директор физтех-школы биологической и медицинской физики
Д. В. Кузьмин

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены 1	Экзамены 2	Экзамены 3	Экзамены 4	Экзамены 5	Экзамены 6	Экзамены 7	Экзамены 8	Дифф. зачеты ("-" - простые) 1	2	3	4	5	6	7	8	Государственная аттестация	часов: Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	часов в неделю: 1 курс, 1 сем. 15 нед. лк	лб	см	2 сем. 15 нед. лк	лб	см	2 курс, 3 сем. 15 нед. лк	лб	см	4 сем. 15 нед. лк	лб	см	3 курс, 5 сем. 15 нед. лк	лб	см	6 сем. 15 нед. лк	лб	см	4 курс, 7 сем. 15 нед. лк	лб	см	8 сем. 15 нед. лк.	лб	см	ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
1	2	3								4								5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16			17			18			19			20			21			22			23	24	25	26
Б.1	**Дисциплины (модули)**																		8 370	4 530	1 545	1 110	1 875		3 840	780	91																									9 150	196	69	127
Б.1.1	История									1									45	30	30				15		2	2																								45	1	1	
Б.1.2	Философия																8		45	30	30				15		2																						2			45	1	1	
Б.1.3	**Иностранные языки**																		735	480			480		255	30	16																									765	17	17	
																-7			90	60			60		30		2																					4				90	2	2	
																	8		90	60			60		30		2																								4	90	2	2	
										-1									90	60			60		30		2			4																						90	2	2	
											2								90	60			60		30		2						4																			90	2	2	
												-3							90	60			60		30		2									4																90	2	2	
													4						90	60			60		30		2												4													90	2	2	
														-5					90	60			60		30		2															4										90	2	2	
								6											105	60			60		45	30	2																		4							135	3	3	
	Математика																		1 410	780	390		390		630	210	17																									1 620	36	26	10
Б.1.4	Введение в математический анализ	1																	240	120	60		60		120	30	5	4		4																						270	6	6	
Б.1.5	Многомерный анализ, интегралы и ряды		2																240	120	60		60		120	30	3				4		4																			270	6	6	
Б.1.В.1	Кратные интегралы и теория поля			3															150	60	30		30		90	30								2		2																180	4		4
Б.1.В.2	Гармонический анализ				4														105	60	30		30		45	30	2										2		2													135	3		3
Б.1.6	Аналитическая геометрия	1																	105	60	30		30		45	30	3	2		2																						135	3	3	
Б.1.7	Линейная алгебра		2																105	60	30		30		45	30	2				2		2																			135	3	3	
Б.1.8	Дифференциальные уравнения																		195	120	60		60		75	30																										225	5	5	
												3							90	60	30		30		30									2		2																90	2	2	
					4														105	60	30		30		45	30											2		2													135	3	3	
Б.1.9	Уравнения математической физики														6				45	30			30		15																				2							45	1	1	
Б.1.10	Теория вероятностей											3							90	60	30		30		30		2							2		2																90	2	2	
Б.1.В.3	Математическая статистика														6				45	30	30				15																		2									45	1		1
Б.1.В.4	Стохастические процессы														6				90	60	30		30		30																		2		2							90	2		2
	Физика																		1 410	630	180	300	150		780	120	15																									1 530	34		34
Б.1.В.5	Общая физика: механика			3															150	60	30		30		90	30	3							2		2																180	4		4
Б.1.В.6	Общая физика: термодинамика и молекулярная физика				4														150	60	30		30		90	30	3										2		2													180	4		4
Б.1.В.7	Общая физика: электричество и магнетизм					5													195	90	60		30		105	30	3													4		2										225	5		5
Б.1.В.8	Общая физика: оптика						6												150	60	30		30		90	30	3																2		2							180	4		4
Б.1.В.9	Общая физика: квантовая физика															7			90	60	30		30		30		3																			2		2				90	2		2
Б.1.В.10	Общая физика: лабораторный практикум																		675	300		300			375																											675	15		15
												3							135	60		60			75										4																	135	3		3
													4						135	60		60			75													4														135	3		3
														5					135	60		60			75																4											135	3		3
															6				135	60		60			75																			4								135	3		3
																7			135	60		60			75																						4					135	3		3

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены								Дифф. зачеты ("-" - простые)								Государственная аттестация	Часов: Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	Часов в неделю. Распределение по курсам и семестрам: 1 курс				2 курс				3 курс				4 курс				ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
																												1 сем. 15 нед.			2 сем. 15 нед.			3 сем. 15 нед.			4 сем. 15 нед.			5 сем. 15 нед.			6 сем. 15 нед.			7 сем. 15 нед.			8 сем. 15 нед.						
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8										лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см				
1	2	3								4								5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16			17			18			19			20			21			22			23	24	25	26
Б.1.11	Безопасность жизнедеятельности																-8		45	30	30				15		2																						2			45	1	1	
Б.1.12	Физическая культура									-1									90	60			60		30					4																						90	2	2	
Б.1.13	Прикладная физическая культура (виды спорта по выбору)										-2	-3	-4	-5	-6				330	300			300		30							4			4			4			4			4								330			
Б.1.14	Основы финансово-экономического анализа и планирования															-7			45	15	15				30																					1						45	1	1	
	Информатика																		1 155	600	180	360	60		555	60	14																									1 215	27	8	19
Б.1.В.11	Практика программирования с использованием Python																		180	120		120			60		2																									180	4		4
										1									90	60		60			30		1		4																							90	2		2
											2								90	60		60			30		1					4																				90	2		2
Б.1.15	Информатика																		360	180	60	120			180		4																									360	8	8	
												3							180	90	30	60			90		2						2	4																		180	4	4	
													4						180	90	30	60			90		2									2	4															180	4	4	
Б.1.В.12	Операционная система Linux												4						90	30			30		60													2															90	2		2
Б.1.В.13	Программирование на языке Python													5					90	60		60			30		4													4												90	2		2
Б.1.В.14	Базы данных														6				135	60	30		30		75		4															2		2								135	3		3
Б.1.В.15	Биостатистика							7											150	90	30	60			60	30																				2	4					180	4		4
Б.1.В.16	Машинное обучение							7											150	60	60				90	30																				4						180	4		4
	Химия																		1 050	540	150	240	150		510	120	14																									1 170	26	12	14
Б.1.16	Основы общей и неорганической химии	1								1									240	120	30	60	30		120	30	2	2	4	2																							270	6	6	
Б.1.17	Основы органической химии		2								2								240	120	30	60	30		120	30	4				2	4	2																			270	6	6	
Б.1.В.17	Биоорганическая химия																		240	120	30	60	30		120	30	4																									270	6		6
													4						45	30	30				15		2									2																45	1		1
						5								-5					195	90		60	30		105	30	2													4	2											225	5		5
Б.1.В.18	Физическая химия																		330	180	60	60	60		150	30	4																									360	8		8
												3							135	90	45		45		45		2						3		3																	135	3		3
					4								4						195	90	15	60	15		105	30	2									1	4	1														225	5		5
	Биология																		1 620	840	390	210	240		780	90	9																									1 710	38		38
Б.1.В.19	Общая биология																		285	120	60	60			165	30	4																									315	7		7
										1									135	60	30	30			75		2	2	2																							135	3		3
			2								-2								150	60	30	30			90	30	2				2	2																				180	4		4
Б.1.В.20	Биология клетки																		195	120	60		60		75	30																										225	5		5
										1									90	60	30		30		30			2		2																						90	2		2
			2																105	60	30		30		45	30					2		2																			135	3		3
Б.1.В.21	Физиология																		195	120	60		60		75	30																										225	5		5
														5					90	60	30		30		30														2		2											90	2		2
							6												105	60	30		30		45	30																2		2								135	3		3
Б.1.В.22	Иммунология															7			90	30	30				60																					2						90	2		2
Б.1.В.23	Микробиология																8		135	60	30		30		75																							2		2	135	3		3
Б.1.В.24	Биофизика														6				90	30	30				60		2														2											90	2		2
Б.1.В.25	Молекулярная биология																		225	120		60	60		105																											225	5		5
														-5					90	30			30		60															2											90	2		2
															6				135	90		60	30		45																		4	2								135	3		3
Б.1.В.26	Нейробиология																8		180	120	30	60	30		60		1																					2	4	2	180	4		4
Б.1.В.27	Теоретическая биоинформатика													5					90	30	30				60														2													90	2		2
Б.1.В.28	Методы исследования макромолекул																8		45	30	30				15		2																					2			45	1		1
Б.1.В.29	Основы клеточных технологий												4						90	60	30	30			30											2	2															90	2		2
	Профильные дисциплины																		390	195	150		45		195	150																										540	12		12
Б.1.В.30	Машинное обучение в биологии																		120	60	60				60	60																										180	4		4
								7											60	30	30				30	30																				2						90	2		2
									8										60	30	30				30	30																						2			90	2		2
Б.1.В.31	Введение в алгоритмы биоинформатики							7											60	30	30				30	30																				2						90	2		2
Б.1.В.32	Прикладная биоинформатика								8										60	30			30		30	30																								2		90	2		2
Б.1.В.33	Клеточная биология							7											60	30	30				30	30																				2						90	2		2

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Экзамены 1	2	3	4	5	6	7	8	Дифф. зачеты ("-" - простые) 1	2	3	4	5	6	7	8	Государственная аттестация
1	2	3								4								5
Б.1.В.34	Основы языка R																8	
Б.2	**Практика**																	
Б.2.1	**Учебная практика**																	
Б.2.1.1	Научно-исследовательская практика										-2							
Б.2.1.2	Лабораторная безопасность и биологический практикум												-4					
Б.2.1.3	Проектная сессия														-6			
Б.2.2	**Производственная практика**																	
Б.2.2.1	Научно-исследовательская работа																	
																7		
																	8	
Б.3	**Государственная итоговая аттестация**																	
Б.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								8									8
Ф.1	**Факультативы**																	
Ф.1.В.1	Военная подготовка							7									8	
Ф.1.В.2	Практика по технологическому предпринимательству										-2							
Ф.1.В.3	Биоинформатика, сравнительная геномика и системная биология																	
																7		
									8									

№ по порядку	часов: Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24	25	26
Б.1.В.34	**90**	**45**	**30**		**15**		**45**			90	2		2
Б.2	**1 710**					**1 710**				1 710	38	38	
Б.2.1	**990**					**990**				990	22	22	
Б.2.1.1	**90**					**90**				90	2	2	
Б.2.1.2	**360**					**360**				360	8	8	
Б.2.1.3	**540**					**540**				540	12	12	
Б.2.2	**720**					**720**				720	16	16	
Б.2.2.1	**720**					**720**				720	16	16	
	225					**225**				225	5	5	
	495					**495**				495	11	11	
Б.3	**240**						**240**	**30**		270	6	6	
Б.3.1	**240**						**240**	**30**		270	6	6	
Ф.1	**930**	**495**	**150**	**180**	**165**		**435**	**60**	**2**	990	22		22
Ф.1.В.1	**420**	**225**	**90**	**60**	**75**		**195**	**30**		450	10		10
Ф.1.В.2	**90**	**30**			**30**		**60**		**2**	90	2		2
Ф.1.В.3	**420**	**240**	**60**	**120**	**60**		**180**	**30**		450	10		10
	180	**120**	**30**	**60**	**30**		**60**			180	4		4
	240	**120**	**30**	**60**	**30**		**120**	**30**		270	6		6

Часов в неделю. Распределение по курсам и семестрам

№ по порядку	1 курс: 1 сем. 15 нед. лк.	лб	см	2 сем. 15 нед. лк.	лб	см	2 курс: 3 сем. 15 нед. лк.	лб	см	4 сем. 15 нед. лк.	лб	см	3 курс: 5 сем. 15 нед. лк.	лб	см	6 сем. 15 нед. лк.	лб	см	4 курс: 7 сем. 15 нед. лк.	лб	см	8 сем. 15 нед. лк.	лб	см
1	15			16			17			18			19			20			21			22		
Б.1.В.34																						2		1
Б.2																								
Б.2.1																								
Б.2.1.1																								
Б.2.1.2																								
Б.2.1.3																								
Б.2.2																								
Б.2.2.1																								
Б.3																								
Б.3.1																								
Ф.1																								
Ф.1.В.1																			3	2	2	3	2	3
Ф.1.В.2						2																		
Ф.1.В.3																								
																			2	4	2			
																						2	4	2

ИТОГО:

	Количество экзаменов и зачетов: Экзамены								Зачеты								
Фиксированные без физкультуры и ГИА	3	5	2	4	2	3	5	2	6	5	6	8	7	8	6	8	Обяз.
Физкультура									1	1	1	1	1	1			Фклт.
Факультативы							1	1		1					1	1	
ГИА								1									

	Распределение часов по видам занятий								Курсовые и контрольные работы
Обяз.	10 320	4 530	1 545	1 110	1 875	1 710	4 080	810	91
Фклт.	930	495	150	180	165		435	60	2

Распределение аудиторных часов в неделю по семестрам								Всего часов	Всего зачетных		
38	36	36	40	32	36	31	29	11 130	240	113	127
	2					15	16	990	22		

Распределение часов контактной работы по годам и семестрам								Всего часов
1 368		**1 360**		**1 233**		**1 543**		**5 504**
680	688	641	719	578	655	782	761	

Распределение зачетных единиц по годам и семестрам							
55		**61**		**60**		**64**	
27	28	24	37	23	37	29	35

Начальник учебного управления И. Р. Гарайшина

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)"

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Квалификация Бакалавр

Год набора 2021

Нормативный срок обучения 4 года

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А. А. Воронов

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль): Биомедицинские технологии
Физтех-школа Биологической и Медицинской Физики
кафедра молекулярной и трансляционной медицины

СОГЛАСОВАНО
Директор физтех-школы биологической и медицинской физики
Д. В. Кузьмин

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены 1	2	3	4	5	6	7	8	Дифф. зачеты ("-" - простые) 1	2	3	4	5	6	7	8	Государственная аттестация	Часов: Всего на обучение	Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия, семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы
1	2	3								4								5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б.1	**Дисциплины (модули)**																		**8 430**	**4 545**	**1 455**	**1 170**	**1 920**		**3 885**	**720**	**91**
Б.1.1	История									1									**45**	**30**	**30**				**15**		**2**
Б.1.2	Философия																8		**45**	**30**	**30**				**15**		**2**
Б.1.3	**Иностранные языки**																		**735**	**480**			**480**		**255**	**30**	**16**
																-7			**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
																	8		**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
										-1									**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
											2								**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
												-3							**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
													4						**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
														-5					**90**	**60**			**60**		**30**		**2**
							6												**105**	**60**			**60**		**45**	**30**	**2**
	Математика																		**1 410**	**780**	**390**		**390**		**630**	**210**	**17**
Б.1.4	Введение в математический анализ	1																	**240**	**120**	**60**		**60**		**120**	**30**	**5**
Б.1.5	Многомерный анализ, интегралы и ряды		2																**240**	**120**	**60**		**60**		**120**	**30**	**3**
Б.1.В.1	Кратные интегралы и теория поля			3															**150**	**60**	**30**		**30**		**90**	**30**	
Б.1.В.2	Гармонический анализ				4														**105**	**60**	**30**		**30**		**45**	**30**	**2**
Б.1.6	Аналитическая геометрия	1																	**105**	**60**	**30**		**30**		**45**	**30**	**3**
Б.1.7	Линейная алгебра		2																**105**	**60**	**30**		**30**		**45**	**30**	**2**
Б.1.8	Дифференциальные уравнения																		**195**	**120**	**60**		**60**		**75**	**30**	
												3							**90**	**60**	**30**		**30**		**30**		
					4														**105**	**60**	**30**		**30**		**45**	**30**	
Б.1.9	Уравнения математической физики														6				**45**	**30**			**30**		**15**		
Б.1.10	Теория вероятностей											3							**90**	**60**	**30**		**30**		**30**		**2**
Б.1.В.3	Математическая статистика														6				**45**	**30**	**30**				**15**		
Б.1.В.4	Стохастические процессы														6				**90**	**60**	**30**		**30**		**30**		
	Физика																		**1 410**	**630**	**180**	**300**	**150**		**780**	**120**	**15**
Б.1.В.5	Общая физика: механика			3															**150**	**60**	**30**		**30**		**90**	**30**	**3**
Б.1.В.6	Общая физика: термодинамика и молекулярная физика				4														**150**	**60**	**30**		**30**		**90**	**30**	**3**
Б.1.В.7	Общая физика: электричество и магнетизм					5													**195**	**90**	**60**		**30**		**105**	**30**	**3**
Б.1.В.8	Общая физика: оптика						6												**150**	**60**	**30**		**30**		**90**	**30**	**3**
Б.1.В.9	Общая физика: квантовая физика															7			**90**	**60**	**30**		**30**		**30**		**3**
Б.1.В.10	Общая физика: лабораторный практикум																		**675**	**300**		**300**			**375**		
												3							**135**	**60**		**60**			**75**		
													4						**135**	**60**		**60**			**75**		
														5					**135**	**60**		**60**			**75**		
															6				**135**	**60**		**60**			**75**		
																7			**135**	**60**		**60**			**75**		

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Часов в неделю. Распределение по курсам и семестрам. 1 курс. 1 сем. 15 нед. лк	лб	см	2 сем. 15 нед. лк	лб	см	2 курс. 3 сем. 15 нед. лк	лб	см	4 сем. 15 нед. лк	лб	см	3 курс. 5 сем. 15 нед. лк	лб	см	6 сем. 15 нед. лк	лб	см	4 курс. 7 сем. 15 нед. лк	лб	см	8 сем. 15 нед. лк.	лб	см	ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
1	2	15			16			17			18			19			20			21			22			23	24	25	26
Б.1	**Дисциплины (модули)**																									9 150	196	69	127
Б.1.1	История	2																								45	1	1	
Б.1.2	Философия																						2			45	1	1	
Б.1.3	**Иностранные языки**																									765	17	17	
																						4				90	2	2	
																									4	90	2	2	
				4																						90	2	2	
							4																			90	2	2	
										4																90	2	2	
													4													90	2	2	
																4										90	2	2	
																			4							135	3	3	
	Математика																									1 620	36	26	10
Б.1.4	Введение в математический анализ	4		4																						270	6	6	
Б.1.5	Многомерный анализ, интегралы и ряды				4		4																			270	6	6	
Б.1.В.1	Кратные интегралы и теория поля							2		2																180	4		4
Б.1.В.2	Гармонический анализ										2		2													135	3		3
Б.1.6	Аналитическая геометрия	2		2																						135	3	3	
Б.1.7	Линейная алгебра				2		2																			135	3	3	
Б.1.8	Дифференциальные уравнения																									225	5	5	
								2		2																90	2	2	
											2		2													135	3	3	
Б.1.9	Уравнения математической физики																		2							45	1	1	
Б.1.10	Теория вероятностей							2		2																90	2	2	
Б.1.В.3	Математическая статистика																2									45	1		1
Б.1.В.4	Стохастические процессы																2		2							90	2		2
	Физика																									1 530	34		34
Б.1.В.5	Общая физика: механика							2		2																180	4		4
Б.1.В.6	Общая физика: термодинамика и молекулярная физика										2		2													180	4		4
Б.1.В.7	Общая физика: электричество и магнетизм													4		2										225	5		5
Б.1.В.8	Общая физика: оптика																2		2							180	4		4
Б.1.В.9	Общая физика: квантовая физика																			2		2				90	2		2
Б.1.В.10	Общая физика: лабораторный практикум																									675	15		15
									4																	135	3		3
												4														135	3		3
															4											135	3		3
																		4								135	3		3
																					4					135	3		3

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены								Дифф. зачеты ("-" - простые)								Государственная аттестация	Часов: Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия,семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	Часов в неделю. Распределение по курсам и семестрам: 1 курс				2 курс				3 курс				4 курс				ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
																												1 сем. 15 нед.			2 сем. 15 нед.			3 сем. 15 нед.			4 сем. 15 нед.			5 сем. 15 нед.			6 сем. 15 нед.			7 сем. 15 нед.			8 сем. 15 нед.						
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8											лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см	лк	лб	см				
1	2	3								4								5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16			17			18			19			20			21			22			23	24	25	26
Б.1.11	Безопасность жизнедеятельности																-8		45	30	30				15		2																						2			45	1	1	
Б.1.12	Физическая культура									-1									90	60			60		30					4																						90	2	2	
Б.1.13	Прикладная физическая культура (виды спорта по выбору)										-2	-3	-4	-5	-6				330	300			300		30							4			4			4			4			4									330			
Б.1.14	Основы финансово-экономического анализа и планирования															-7			45	15	15				30																					1						45	1	1	
	Информатика																		1 155	600	180	360	60		555	60	14																									1 215	27	8	19
Б.1.В.11	Практика программирования с использованием Python																		180	120		120			60		2																									180	4		4
										1									90	60		60			30		1		4																						90	2		2
											2								90	60		60			30		1					4																			90	2		2
Б.1.15	Информатика																		360	180	60	120			180		4																									360	8	8	
												3							180	90	30	60			90		2						2	4																	180	4	4	
													4						180	90	30	60			90		2									2	4														180	4	4	
Б.1.В.12	Операционная система Linux												4						90	30			30		60													2														90	2		2
Б.1.В.13	Программирование на языке Python													5					90	60		60			30		4													4												90	2		2
Б.1.В.14	Базы данных														6				135	60	30		30		75		4															2		2								135	3		3
Б.1.В.15	Биостатистика							7											150	90	30	60			60	30																				2	4					180	4		4
Б.1.В.16	Машинное обучение							7											150	60	60				90	30																				4						180	4		4
	Химия																		1 050	540	150	240	150		510	120	14																									1 170	26	12	14
Б.1.16	Основы общей и неорганической химии	1								1									240	120	30	60	30		120	30	2	2	4	2																						270	6	6	
Б.1.17	Основы органической химии		2								2								240	120	30	60	30		120	30	4				2	4	2																			270	6	6	
Б.1.В.17	Биоорганическая химия																		240	120	30	60	30		120	30	4																									270	6		6
													4						45	30	30				15		2									2																45	1		1
						5								-5					195	90		60	30		105	30	2													4	2											225	5		5
Б.1.В.18	Физическая химия																		330	180	60	60	60		150	30	4																									360	8		8
												3							135	90	45		45		45		2						3		3																	135	3		3
					4								4						195	90	15	60	15		105	30	2									1	4	1														225	5		5
	Биология																		1 620	840	390	210	240		780	90	9																									1 710	38		38
Б.1.В.19	Общая биология																		285	120	60	60			165	30	4																									315	7		7
										1									135	60	30	30			75		2	2	2																							135	3		3
			2								-2								150	60	30	30			90	30	2				2	2																				180	4		4
Б.1.В.20	Биология клетки																		195	120	60		60		75	30																										225	5		5
										1									90	60	30		30		30			2		2																						90	2		2
			2																105	60	30		30		45	30					2		2																			135	3		3
Б.1.В.21	Физиология																		195	120	60		60		75	30																										225	5		5
														5					90	60	30		30		30														2		2											90	2		2
							6												105	60	30		30		45	30																2		2								135	3		3
Б.1.В.22	Иммунология															7			90	30	30				60																					2						90	2		2
Б.1.В.23	Микробиология																8		135	60	30		30		75																							2		2	135	3		3
Б.1.В.24	Биофизика														6				90	30	30				60		2														2										90	2		2
Б.1.В.25	Молекулярная биология																		225	120		60	60		105																											225	5		5
														-5					90	30			30		60															2											90	2		2
															6				135	90		60	30		45																		4	2								135	3		3
Б.1.В.26	Нейробиология																8		180	120	30	60	30		60		1																					2	4	2	180	4		4
Б.1.В.27	Теоретическая биоинформатика													5					90	30	30				60														2													90	2		2
Б.1.В.28	Методы исследования макромолекул																8		45	30	30				15		2																					2			45	1		1
Б.1.В.29	Основы клеточных технологий												4						90	60	30	30			30											2	2															90	2		2
	Профильные дисциплины																		450	210	60	60	90		240	90																										540	12		12
Б.1.В.30	Современная молекулярная биология							7											105	30			30		75	30																					2					135	3		3
Б.1.В.31	Нанотехнологические методы исследования биополимеров							7											150	60	30	30			90	30																				2	2					180	4		4
Б.1.В.32	Основы биоинженерии								8										105	60	30	30			45	30																						2	2		135	3		3
Б.1.В.33	Семинар по физико-химической биологии																		90	60			60		30																											90	2		2

№ по порядку	Наименование дисциплин, практик, ГИА	Форма итогового контроля по семестрам: Экзамены								Дифф. зачеты ("-" - простые)								Государственная аттестация	Часов: Всего на обучение	из них: Всего аудиторных занятий	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия,семинары, упражн. и т.п.	Практики	Самостоятельная работа	Часов на подготовку и сдачу экзаменов	Курсовые и контрольные работы	Часов в неделю. Распределение по курсам и семестрам: 1 курс, 1 сем. 15 нед.		1 курс, 2 сем. 15 нед.		2 курс, 3 сем. 15 нед.		2 курс, 4 сем. 15 нед.		3 курс, 5 сем. 15 нед.		3 курс, 6 сем. 15 нед.		4 курс, 7 сем. 15 нед.		4 курс, 8 сем. 15 нед.		ВСЕГО ЧАСОВ	Зач.единицы: Всего	Базовые	Вариативные
																7			45	30			30		15																	2				45	1		1
																	8		45	30			30		15																				2	45	1		1
Б.2	**Практика**																		**1 710**					**1 710**																							1 710	38	38	
Б.2.1	**Учебная практика**																		**990**					**990**																							990	22	22	
Б.2.1.1	Научно-исследовательская практика										-2								**90**					**90**																							90	2	2	
Б.2.1.2	Лабораторная безопасность и биологический практикум												-4						**360**					**360**																							360	8	8	
Б.2.1.3	Проектная сессия														-6				**540**					**540**																							540	12	12	
Б.2.2	**Производственная практика**																		**720**					**720**																							720	16	16	
Б.2.2.1	Научно-исследовательская работа																		**720**					**720**																							720	16	16	
																7			**225**					**225**																							225	5	5	
																	8		**495**					**495**																							495	11	11	
Б.3	**Государственная итоговая аттестация**																		**240**						**240**	**30**																					270	6	6	
Б.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								8									8	**240**						**240**	**30**																					270	6	6	
Ф.1	**Факультативы**																		**930**	**495**	**150**	**180**	**165**		**435**	**60**	**2**																					990	22		22
Ф.1.В.1	Военная подготовка							7									8		**420**	**225**	**90**	**60**	**75**		**195**	**30**															3	2	2	3	2	3	450	10		10
Ф.1.В.2	Практика по технологическому предпринимательству										-2								**90**	**30**			**30**		**60**		**2**				2																	90	2		2
Ф.1.В.3	Биоинформатика, сравнительная геномика и системная биология																		**420**	**240**	**60**	**120**	**60**		**180**	**30**																					450	10		10
																7			**180**	**120**	**30**	**60**	**30**		**60**																2	4	2				180	4		4
									8										**240**	**120**	**30**	**60**	**30**		**120**	**30**																		2	4	2	270	6		6

ИТОГО:

	Количество экзаменов и зачетов: Экзамены								Зачеты								Государственная аттестация	Распределение часов по видам занятий: Всего	Всего аудиторных	Лекции	Лабораторные	Практические	Практики	Самостоятельная	Часов на подготовку	Курсовые и контрольные	Распределение аудиторных часов в неделю по семестрам								Всего часов	Всего зачетных единиц		
Фиксированные без физкультуры и ГИА	3	5	2	4	2	3	4	1	6	5	6	8	7	8	7	8	Обяз.	10 380	4 545	1 455	1 170	1 920	1 710	4 125	750	91	38	36	36	40	32	36	33	28	11 130	240	113	127
Физкультура									1	1	1	1	1	1			Фклт.	930	495	150	180	165		435	60	2		2					15	16	990	22		
Факультативы							1	1		1					1	1																						
ГИА								1																														

Распределение часов контактной работы по годам и семестрам

1 368		1 360		1 233		1 540		Всего часов
680	688	641	719	578	655	802	738	5 501

Распределение зачетных единиц по годам и семестрам

55		61		60		64	
27	28	24	37	23	37	31	33

Начальник учебного управления И. Р. Гарайшина