

**"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения"**

решением ученого совета ТУАП  
от 20.02.2025, протокол № УС-01

Ю. А. Антохина

Рис. 1. Подпись и печать Ю.А. Антохина

## Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов

## II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

к у р с	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май				июнь				июль				август				Теоретич. обучение	Экзамен. сессия	Практики	ГИА	Каникулы	ВСЕГО	к у р с																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	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	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48								49	50	51	52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	Теоретическое обучение 17 недель																	Сессия 4 нед		Кан. 2 нед		Теоретическое обучение и практика 17 недель														Сессия 5 нед				Каникулы 7 нед				34	9	0	0	9	52	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	Теоретическое обучение 17 недель																	Сессия 4 нед		Кан. 2 нед		Теоретическое обучение 17 недель														Сессия 3 нед				Практика 4 нед		Каникулы 5 нед		34	7	4	0	7	52	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	Теоретическое обучение 17 недель																	Сессия 4 нед		Кан. 2 нед		Теоретическое обучение 17 недель														Сессия 3 нед				Практика 4 нед		Каникулы 5 нед		34	7	4	0	7	52	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	Теоретическое обучение 17 недель																	Сессия 4 нед		Кан. 2 нед		Теоретическое обучение 10 нед						Сесс. 2 нед		Преддипл. практика 4 нед		ГИА 6 нед		Каникулы 6,5 нед				27	6	4	6	9	52	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Итого:																																																				129	29	12	6	32	208																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

### III. План учебного процесса

Каф.	Особенность реализации <sup>2</sup>	№	Код	Наименование дисциплины	Распределение форм промежуточной аттестации по семестрам (номера семестров)				Итого				Распределение академических часов по видам занятий							Распределение 3.Е. по курсам и семестрам							
					Экз.	Зач./Зач. с оценкой*	КП	КР	3.Е.	Час.	Часы практ. подг.	Контакт. раб., час.	Аудиторные					СРС	Экз.	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
													Лек.	ПР	ЛР	КП, КР	Всего			1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
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	27	28
Б.1 Дисциплины (модули)																											
				Обязательная часть																							
61		1	Б.1.Б.1	Философия	4				3	108		35	17	17			34	38	36				3				
61		2	Б.1.Б.2.1	История России	3	2*			4	144		120	85	34			119	7	18		2	2	2				
61	4	3	Б.1.Б.2.2	Основы российской государственности		1*			2	72		40	20	40			60	12		2							
63		4	Б.1.Б.3.1	Иностранный язык	2	1			5	180		69		68			68	58	54	2	3						
63		5	Б.1.Б.3.2	Русский язык и деловая коммуникация		2			2	72		34	17	17			34	38			2						
6		6	Б.1.Б.4.1	Безопасность жизнедеятельности		6			2	72		34	17		17		34	38							2		
ВЦ		7	Б.1.Б.4.2	Основы военной подготовки		5*			3	108		72	34	34			68	40					3				
				Физическая культура и спорт																							
64		8	Б.1.Б.5	Физическая культура		1			2	72		34	17	17			34	38		2							
1		9	Б.1.Б.6.1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1				4	144		69	34	34			68	31	45	4							
1		10	Б.1.Б.6.2	Математика. Математический анализ	1,2				9	324		138	68	68			136	98	90	4	5						
2		11	Б.1.Б.6.3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика	4	3			6	216		103	34	68			102	78	36			3	3				
3		12	Б.1.Б.7	Физика	1,3	2*			11	396		206	102	51	51		204	120	72	4	3	4					
31	4	13	Б.1.Б.8.1	Информатика	1				3	108		34	17		34		51	12	45	3							
31		14	Б.1.Б.8.2	Алгоритмизация и программирование	2				3	108		52	17		34		51	21	36		3						
32		15	Б.1.Б.8.3	Введение в информационные технологии		3*		3	3	108		68	17	17	17	17	68	40				3					
33		16	Б.1.Б.8.4	Основы информационной безопасности		6*			2	72		34	17		17		34	38						2			
32		17	Б.1.Б.8.5	Информационные устройства и системы в робототехнике		5*			2	72	9	34	17		17		34	38					2				
2		18	Б.1.Б.9.1	Начертательная геометрия. Техническое черчение.	1				4	144		69	34	34			68	31	45	4							
2		19	Б.1.Б.9.2	Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования	2				4	144		69	17	34	17		68	22	54		4						
85		20	Б.1.Б.10	Правовые основы профессиональной деятельности		7			2	72		17		17			17	55								2	
32	4	21	Б.1.Б.11.1	Основы проектной деятельности в профессии		1			2	72		34	17	34			51	21		2							

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	27	28
23		22	Б.1.Б.11.2	Базовая научная компетенция (История и философия науки)	3	4*			6	216		69	34	34			68	112	36				4	2			
32		23	Б.1.Б.11.3	Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования	4				1	36		1							36					1			
81		24	Б.1.Б.12	Экономика	3	2			5	180		69	34	34			68	76	36		2	3					
5		25	Б.1.Б.13.1	Химия		1*			3	108		51	34		17		51	57		3							
23		26	Б.1.Б.13.2	Материаловедение	2				3	108		52	34		17		51	12	45		3						
32		27	Б.1.Б.14	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем		7*			2	72		51	17		34		51	21								2	
32		28	Б.1.Б.15	Промышленная электроника	5,6				6	216		104	34	34	34		102	51	63						3	3	
32		29	Б.1.Б.16	Управление роботами и робототехническими системами	7				3	108		35	17		17		34	38	36							3	
1		30	Б.1.Б.17	Теоретическая механика		4*			2	72		51	34	17			51	21						2			
1		31	Б.1.Б.18	Прикладная механика	4				3	108		52	34		17		51	30	27					3			
5		32	Б.1.Б.19	Инженерная экология		5			2	72		34	17	17			34	38						2			
32		33	Б.1.Б.20	Системы с искусственным интеллектом в робототехнике	7				4	144	17	69	34	17	17		68	31	45							4	
31		34	Б.1.Б.21	Электротехника	4	3*		4	6	216		120	34	34	34	17	119	70	27				2	4			
31		35	Б.1.Б.22	Электроника	5	4*	5		5	180		103	34	17	34	17	102	42	36					2	3		
6		36	Б.1.Б.23	Цифровая метрология		4*			3	108		34	17		17		34	74						3			
31		37	Б.1.Б.24	Теория автоматического управления	5,6	7*		7	7	252		104	34	17	34	17	102	87	63						3	3	1
32		38	Б.1.Б.25	Цифровая микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике		5*			2	72		51	17	17	17		51	21							2		
				Итого:	26	25	1	3	141	5076		2415	1057	822	493	68	2440	1655	981								
			Часть, формируемая участниками образовательных отношений																								
32	6	39	Б.1.В.1	Промышленная робототехника	7				4	144	34	52	17		34		51	48	45							4	
32		40	Б.1.В.2	Электрические машины	5				3	108	34	52	17		34		51	30	27						3		
				Физическая культура и спорт																							
64		41	Б.1.В.3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)		2,3,4,5,6				328		170			170		170	158									
32		42	Б.1.В.4	Электрические и электронные аппараты	6				3	108	17	35	17		17		34	38	36							3	
32	3	43	Б.1.В.5	Технологическое предпринимательство		8*			2	72		0,6	10				10	62								2	
32		44	Б.1.В.6	Моделирование робототехнических систем	6			6	3	108	34	52	17		17	17	51	21	36							3	
32		45	Б.1.В.7	Мобильная робототехника		7*			3	108	34	51	17		34		51	57								3	
ИШ	3	46	Б.1.В.8	Развитие критического инженерного мышления		4			2	72		0,6	17	17			34	38						2			
32		47	Б.1.В.9	Надежность робототехнических систем		8			2	72	10	20	10	10			20	52								2	

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	27	28
32		48	Б.1.В.10	Программирование микроконтроллеров		7*			2	72	17	34	17		17		34	38								2	
32		49	Б.1.В.11	Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов	8				2	72	10	21	10	10			20	16	36								2
32		50	Б.1.В.12	Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств		6*			2	72	17	34	17		17		34	38							2		
32	6	51	Б.1.В.13	Роботизированная сварка	6				3	108	34	52	17		34		51	21	36						3		
32		52	Б.1.В.14	Электрический привод		5*			2	72	34	51	17		34		51	21						2			
ИШ		53	Б.1.В.15	Проектная деятельность		5*,6*,7*			6	216	204	204		204			204	12						2	2	2	
32		54	Б.1.В.16	Проектирование электроприводов	7		8		5	180	27	45	17	17		10	44	100	36							3	2
32		55	Б.1.В.17	Системы технического зрения		7*			2	72	17	34	17		17		34	38								2	
32		56	Б.1.В.18	Основы машинного обучения и анализа данных		5*			2	72	34	51	17		34		51	21						2			
32		57	Б.1.В.19	Цифровые двойники		6*			2	72	17	34	17		17		34	38							2		
32		58	Б.1.В.20	Аддитивное производство		8*			2	72	10	20	10		10		20	52									2
32		59	Б.1.В.21	Человеко-машинный интерфейс		8*			2	72	10	20	10		10		20	52									2
32		60	Б.1.В.22	Предпрофессиональная подготовка		3,4*			4	144	68	68		34	34		68	76				2	2				
62	3	61	Б.1.В.ДВ.1	Психология		3			2	72		0,6	17	17			34	38				2					
62	3			Культурология																							
61	3			Социология																							
61	3			Техноэтика																							
32		62	Б.1.В.ДВ.2	Проектный семинар		3*			2	72		17		17			17	55				2					
32				Научно-исследовательский семинар							17																
31		63	Б.1.В.ДВ.3	Программируемые логические интегральные схемы		6*			2	72	17	34	17		17		34	38							2		
31				Ассоциативный поиск научных данных с помощью нейронной сети							17																
32		64	Б.1.В.ДВ.4	Цифровое проектирование киберфизических комплексов	7		7		3	108	34	52	17		17	17	51	21	36							3	
32				Контроль качества технологических операций							34																
32		65	Б.1.В.ДВ.5	Идентификация робототехнических систем		8*			2	72	10	20	10	10			20	52									2
32				Прикладные модели и методы анализа нечисловой информации							10																
				Итого:	8	26	2	1	69	2812		1224,8	349	506	394	44	1293	1231	288								
				Итого по блоку:	34	51	3	4	210	7888		3639,8	1406	1328	887	112	3733	2886	1269								

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	27	28
<b>Б.2 Практика</b>																											
				<b>Обязательная часть</b>																							
32		66	Б.2.Б.1	Учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		2*			3	108	3	34		34			34	74			3						
32		67	Б.2.Б.2	Производственная преддипломная практика		8*			6	216	160	4														6	
				<b>Итого:</b>		2			9	324		38		34			34	74									
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>																											
32		68	Б.2.В.1	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		4*			6	216	160	4											6				
32		69	Б.2.В.2	Производственная эксплуатационная практика		6*			6	216	160	4													6		
				<b>Итого:</b>		2			12	432		8															
				<b>Итого по блоку:</b>		4			21	756		46		34			34	74									
<b>Б.3 Государственная итоговая аттестация</b>																											
		70	Б.3	Государственная итоговая аттестация					9	324		14															9
				<b>Итого по блоку:</b>					9	324		14															
<b>ФТД Факультативные дисциплины</b>																											
1		71	ФТД.1	Дополнительные разделы математики		4			1	36		17		17			17	19					1				
3		72	ФТД.2	Дополнительные разделы физики		4			1	36		17		17			17	19					1				
			<b>ИТОГО:</b>	<b>Число З.Е./часов по ОП (без факультативов)</b>					240	8968		3699,8								30	30	27	33	27	33	31	29
				<b>Число курсовых работ</b>				4																			
				<b>Число курсовых проектов</b>			3																				
				<b>Число зачетов</b>		55																					
				<b>Число экзаменов</b>	34																						

**Примечание:**

<sup>1</sup> Матрица компетенций приведена в Приложении 1

<sup>2</sup> Расшифровка особенности реализации элемента ОП

- 1 сетевое взаимодействие с образовательной организацией
- 2 сетевое взаимодействие с организацией, обладающей ресурсами
- 3 электронное обучение (онлайн-курс)
- 4 частичное электронное обучение
- 5 дистанционные образовательные технологии
- 6 промежуточная аттестация в форме практикоориентированного экзамена, с получением Паспорта компетенции

IV. Практики			V. Государственная итоговая аттестация	
Наименование видов практик	Сем.	З.Е.		
Учебная практика	2	3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Производственная практика	4,6,8	18		

Составил(и)

Руководитель ОП

к.т.н.,доц.



С.В. Солёный

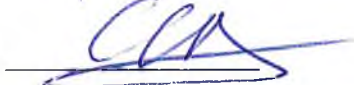
Сотрудник УМО



П.С. Харитоновна

Зав. кафедрой №32

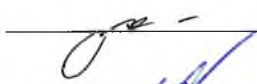
к.т.н.,доц.



С.В. Солёный

Директор института №3

д.т.н.,проф.



В.Ф. Шишлаков

Председатель  
методической комиссии

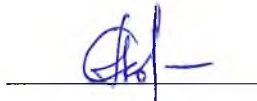
к.т.н.,доц.



В.А. Матяш

Начальник УМО

к.э.н.,доц.



О.Л. Соколова



## Матрица компетенций

Направление: Мехатроника и робототехника Направленность: Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов

Форма обучения: очная Год: 2025 Институт №3 Кафедра: 32

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский, сервисно-эксплуатационный, производственно-технологический, научно-исследовательский

Код	Наименование дисциплины	Код компетенции																			
Б.1.Б.1	Философия	УК-1	УК-5																		
Б.1.Б.2.1	История России	УК-5																			
Б.1.Б.2.2	Основы российской государственности	УК-5																			
Б.1.Б.3.1	Иностранный язык	УК-4																			
Б.1.Б.3.2	Русский язык и деловая коммуникация	УК-4																			
Б.1.Б.4.1	Безопасность жизнедеятельности	УК-8	ОПК-12																		
Б.1.Б.4.2	Основы военной подготовки	УК-8																			
Б.1.Б.5	<i>Физическая культура и спорт</i> Физическая культура	УК-7	УК-9																		
Б.1.Б.6.1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	УК-2	ОПК-1																		
Б.1.Б.6.2	Математика. Математический анализ	УК-1	УК-2	ОПК-1																	
Б.1.Б.6.3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика	УК-2	ОПК-1																		
Б.1.Б.7	Физика	ОПК-1																			
Б.1.Б.8.1	Информатика	УК-1	УК-2	УК-6	ОПК-2																
Б.1.Б.8.2	Алгоритмизация и программирование	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-14																	
Б.1.Б.8.3	Введение в информационные технологии	ОПК-2																			
Б.1.Б.8.4	Основы информационной безопасности	ОПК-6																			
Б.1.Б.8.5	Информационные устройства и системы в робототехнике	ОПК-12	ПК-1																		
Б.1.Б.9.1	Начертательная геометрия. Техническое черчение.	ОПК-5																			
Б.1.Б.9.2	Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-11																
Б.1.Б.10	Правовые основы профессиональной деятельности	УК-2	УК-11																		
Б.1.Б.11.1	Основы проектной деятельности в профессии	УК-1	УК-2	УК-3	УК-5																
Б.1.Б.11.2	Базовая научная компетенция (История и философия науки)	УК-1	УК-5																		
Б.1.Б.11.3	Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-11	ОПК-14	ПК-1	ПК-4

[illegible]



Код	Наименование дисциплины	Код компетенции																			
Б.1.В.18	Основы машинного обучения и анализа данных	ПК-1																			
Б.1.В.19	Цифровые двойники	ПК-1																			
Б.1.В.20	Аддитивное производство	ПК-5																			
Б.1.В.21	Человеко-машинный интерфейс	ПК-7																			
Б.1.В.22	Предпрофессиональная подготовка	ПК-4																			
Б.1.В.ДВ.1	Психология	УК-3	УК-6																		
	Техноэтика	УК-1	УК-6																		
	Социология	УК-3	УК-6	УК-9																	
	Культурология	УК-5	УК-6																		
Б.1.В.ДВ.2	Проектный семинар	УК-2																			
	Научно-исследовательский семинар	ПК-1																			
Б.1.В.ДВ.3	Программируемые логические интегральные схемы	ПК-7																			
	Ассоциативный поиск научных данных с помощью нейронной сети	ПК-1																			
Б.1.В.ДВ.4	Цифровое проектирование киберфизических комплексов	ПК-2																			
	Контроль качества технологических операций	ПК-7	ПК-8																		
Б.1.В.ДВ.5	Идентификация робототехнических систем	ПК-7	ПК-8																		
	Прикладные модели и методы анализа нечисловой информации	ПК-1																			
ФТД.1	Дополнительные разделы математики	ОПК-1																			
ФТД.2	Дополнительные разделы физики	ОПК-1																			
Б.2.Б.1	Учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 сем.)	УК-1	УК-2	УК-3	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-7	ПК-1										
Б.2.Б.2	Производственная преддипломная практика (8 сем.)	УК-1	УК-2	УК-3	УК-5	УК-6	УК-9	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12	ОПК-13	ПК-3	ПК-4		
Б.2.В.1	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика (4 сем.)	УК-1	УК-2	УК-3	УК-5	УК-6	УК-9	ПК-2	ПК-4												
Б.2.В.2	Производственная эксплуатационная практика (6 сем.)	УК-6	УК-9	ПК-7	ПК-8																
Б.3	Государственная итоговая аттестация	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9
		ОПК-10	ОПК-11	ОПК-12	ОПК-13	ОПК-14	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8							