

Ректор / Rector

A.Д.Король / Andrei. D. Karol

« 23 » 05 2025

Регистрационный № / Registration No

М57а-5.2-36/у4.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН / CURRICULUM

для иностранных обучающихся / for foreign students

Специальность / Speciality:

7-06-0533-09 Аэрокосмические технологии / Aerospace Technologies

Профилизация / Profiling:

Проектирование и управление летательными аппаратами /
Satellites and unmanned aerial vehicle engineering

Форма получения образования / Form of education: очная (дневная) / full-time

Степень / Degree:

Магистр / Master of Science

Срок обучения / Period of Study:

2 года / 2 years

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

Time Budget Summary (in weeks)

[illegible]

Обозначения / Legend:

	— теоретическое обучение / theoretical Studies		— производственная практика / internship		— итоговая аттестация / final certification
	— экзаменационная сессия / exams		— магистерская диссертация / master's Thesis		— каникулы / vacation

III. План образовательного процесса / Curriculum

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта(курсовой работы) / The name of the module, academic discipline, course project (course paper)	Экзамены / Exams	Зачеты / End-of-term test	Количество академических часов / Academic hours						Распределение по курсам и семестрам / Semesters										Код компетенции / Competence Code	
				Всего /Total	Аудиторных / Total in class	Из них / As follows:					I курс / I year			II курс / II year							
						Лекции / Lectures	Лабораторные / Laboratory work	Практические / Workshops	Семинарские / Seminar classes	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits			
																			1 семестр, / 1 semester, 17 weeks		2 семестр, / 2 semester, 17 weeks
1.	Государственный компонент / State Component			954	408	190	218		738	308	21	108	48	3	108	52	3				
1.1	Модуль «Проектирование и разработка летательных аппаратов 1» / Module «Satellites and Unmanned Aerial Vehicle Engineering 1»																			UC-1-5, DPC-1 / УК-1-5, УПК-1	
1.1.1	Бортовые системы управления, сбора и обработки информации / Satellites and Unmanned Aerial Vehicle Data Handling and Processing Systems	1		108	44	20	24		108	44	3										
1.1.2	Системы электроснабжения летательных аппаратов / Satellites and Unmanned Aerial Vehicle Electrical Power Systems		1	108	48	20	28		108	48	3										
1.1.3	Системы ориентации и стабилизации летательных аппаратов / Satellites and Unmanned Aerial Vehicle Attitude Determination And Control Systems		1	108	48	20	28		108	48	3										
1.2	Модуль «Управление полетом» / Module «Flight Control»																			UC-1-5, DPC-2 / УК-1-5, УПК-2	
1.2.2	Динамика движения и управление малым космическим аппаратом / Dynamics and Control of a Small Satellites	1		198	66	32	34		198	66	6										
1.2.3	Аэрокосмические навигационные системы / Aerospace Navigation Systems		1	108	54	30	24		108	54	3										
1.3	Модуль «Материалы аэрокосмической отрасли» / Module «Aerospace Engineering Materials»																			UC-1-5, DPC-3 / УК-1-5, УПК-3	
1.3.1	Материалы и системы защиты от корпускулярных и электромагнитных космических излучений / Materials and Protection Technologies for Corpuscular and Electromagnetic Cosmic Radiation		1	108	48	20	28		108	48	3										
1.3.2	Технологии изготовления радиационнстойких, антифрикционных и терморегулирующих материалов и покрытий / Manufacturing Technology of Radiation-Resistant, Antifriction, Thermoregulatory Materials and Coating		2	108	48	24	24					108	48	3							
1.4	Разработка космических миссий / Space Mission Design		3	108	52	24	28								108	52	3			DPC-4 / УПК-4	
2.	Компонент учреждения образования / Educational Institution Component			1764	736	322	264	24	126	198	82	6	720	312	21	846	342	24			
2.1	Управление проектами в аэрокосмической отрасли / Project Management in the Aerospace Industry		3	198	66	32			34						198	66	6			UC-4,5, SC-1 / УК-4,5, СК-1	
2.2	Модуль «Проектирование и разработка летательных аппаратов 2» / Module «Satellites and Unmanned Aerial Vehicle Engineering 2»																			DPC-1 / УПК-1	
2.2.1	Автоматизированное проектирование систем летательных аппаратов / Computer-Aided Design of Satellites and Aerial Vehicles		2	108	48	20	28						108	48	3					SC-2 / СК-2	

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта(курсовой работы) / The name of the module, academic discipline, course project (course paper)	Экзамены / Exams Зачеты / End-of-term test	Количество академических часов / Academic hours						Распределение по курсам и семестрам / Semesters												Код компетенции / Competence Code					
			Всего /Total	Аудиторных / Total in class	Из них / As follows:				I курс / I year						II курс / II year											
					Лекции / Lectures	Лабораторные / Laboratory work	Практические / Workshops	Семинарские / Seminar classes	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits	Всего часов / Total	Ауд. часов / In-class hours	Зач. единиц / Credits						
2.2.2	Прикладная аэродинамика / Applied Aerodynamics	2		108	48	24		24						108	48	3								SC-3 / CK-3		
2.2.3	Методы и средства технологических и квалификационных испытаний / Основы сенсорики и 3D микромеханики аэрокосмических систем / Methods and Means of Technological and Qualification Tests / Fundamentals of Sensor Engineering and 3D Micromechanics in Aerospace Systems	3		108	44	20		24									108	44	3						SC-4/ SC-5 CK-4 / CK-5	
2.2.4	Основы устройства и динамика полёта ракетноносителей / Двигательные системы МКА / Fundamentals of Design and Flight Dynamics of Launch Vehicles / Small Satellite Propulsion Systems	3		108	44	20		24									108	44	3						SC-6 / SC-7 CK-6 / CK-7	
2.3	Модуль «Наземные станции» / Module «Ground Segment»																									
2.3.1	Наземные станции управления, приёма и обработки информации / Ground Stations for Data Control, Reception and Processing	2		108	44	20		24						108	44	3									SC-8 / CK-8	
2.3.2	Направленные антенные системы с заданными параметрами / Antenna Systems		2	108	48	20		28						108	48	3									SC-9 / CK-9	
2.3.3	Оптические системы измерений / Ground-Based Optical Space Surveillance Systems		3	108	48	20		28									108	48	3						SC-10 / CK-10	
2.3.4	Программно-определяемые радиосистемы / Software-Defined Radio Systems		3	108	48	20		28									108	48	3						SC-11 / CK-11	
2.3.5	Лазерные системы в аэрокосмических технологиях / Лазерные и ионно-плазменные технологии / Laser Systems Application in Aerospace Technology / Laser And Ion-Plasma Technologies		3	108	48	20		28									108	48	3						SC-12 / SC-13 CK-12 / CK-13	
2.4	Модуль «Обработка и анализ данных, информационная безопасность» / Module «Data Processing and Analysis, Information Security»																									
2.4.1	Прикладной анализ данных аэрокосмических измерений / Applied Analysis of Aerospace Experimental Data		2	108	52	24		28						108	52	3									SC-14 / CK-14	
2.4.2	Системы информационной безопасности и защиты информации / Information Security Systems		2	90	40	20			20					90	40	3									SC-15 / CK-15	
2.4.3	Кибербезопасность в аэрокосмических технологиях / Cybersecurity in Aerospace Technologies		3	108	44	20		24									108	44	3						SC-15 / CK-15	
2.5	Модуль «Soft Skills»																								UC-3,7 / UK-3,7	
2.5.1	Командообразование и лидерские навыки / Team Building and Leadership Skills	1	108	24	12				12	108	24	3														
2.5.2	Деловые коммуникации / Business Communications			24	12				12		24															
2.6	Научный семинар «Современные аэрокосмические технологии» / Scientific Seminar «Advanced Aerospace Technologies»		1,2	180	66	18			48	90	34	3	90	32	3										UC-1,2 / UK-1,2	
2.7	Факультативные дисциплины / Optional Subjects			432	280				280	108	70	3	108	70	3	108	70	3	108	70	3	108	70	3		
2.7.1	Русский язык как иностранный / Russian as a Foreign Language ¹		1,2, 3,4 ²	432	280				280	108	70	3	108	70	3	108	70	3	108	70	3	108	70	3		UC-6 / UK-6
2.8	Дополнительные виды обучения / Series of Disciplines for Candidate Exams and Additional Training			338	218	66	24	96	32	206	138	2	132	80	7											
2.8.1	Философия и методология науки / Philosophy and Methodology of Science ³		2	124	72	40			32	62	40		62	32	3										UC-1 / UK-1	
2.8.2	Основы информационных технологий / Fundamentals of Information Technology ^{1,3}		1	72	50	26	24			72	50	2													UC-2 / UK-2	
2.8.3	Иностранный язык / Foreign Language ³		2	142	96			96		72	48		70	48	4										UC-6 / UK-6	
Количество часов учебных занятий / Number of Hours				2718	1144	512	482	24	126	936	390	27	828	360	24	954	394	27								
Количество часов учебных занятий в неделю / Number of Hours per week										23			21			23										
Количество экзаменов / Number of Exams					9 / 2					3			3 / 2		3											
Количество зачетов / Number of End-of-term tests					15 / 1					5 / 1			5		5		5									

IV. Производственные практики / Internship				V. Магистерская диссертация / Master's Thesis			VI. Итоговая аттестация / Final Certification	
Название практики / Internship Title	Семестр / Semester	Неделя / Weeks	Зачетных единиц / Credits	Семестр / Semester	Неделя / Weeks	Зачетных единиц / Credits	Защита магистерской диссертации / Master's Thesis Defence	
Research	4	10	15	4	9	30 ⁴		

VIII. Матрица компетенций / Competence Matrix

Код компетенции / Competence Code	Наименование компетенции / Competence Name	Код модуля, учебной дисциплины / Module/Discipline Code
UC-1 / UK-1	Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи / To apply the methods of scientific cognition in research activity, to generate and implement innovative ideas	1.1, 1.2, 1.3, 2.6, 2.8.1
UC-2 / UK-2	Решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий / To solve research and innovation tasks based on the application of information and communications technologies	1.1, 1.2, 1.3, 2.6, 2.8.2
UC-3 / UK-3	Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки, быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач / Provide communication, demonstrate leadership skills, be able to build teams and develop strategic goals and objectives	1.1, 1.2, 1.3, 2.5
UC-4 / UK-4	Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности / Improve innovation receptivity and innovation skills	1.1, 1.2, 1.3, 2.1
UC-5 / UK-5	Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности / Predict the conditions of professional activity and solve professional problems in conditions of uncertainty	1.1, 1.2, 1.3, 2.1

Код компетенции / Competence Code	Наименование компетенции / Competence Name	Код модуля, учебной дисциплины / Module/Discipline Code
UC-6 / УК-6	Осуществлять коммуникации на иностранном языке в академической, научной и профессиональной среде для реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности / To communicate in a foreign language in an academic, scientific and professional environment for	2.6.1, 2.8.3
UC-7 / УК-7	Применять психолого-педагогические методы и информационно-коммуникационные технологии в образовании и управлении / Apply psychological and pedagogical methods and information and communication technologies in education and management	2.5
DPC-1 / УПК-1	Определять методы, инструментальную базу и материалы для проектирования и разработки летательных аппаратов / Determine methods, tools, and component bases for unmanned aerial vehicles and satellites development	1.1, 2.2
DPC-2 / УПК-2	Применять основные алгоритмы и методы управления динамикой полета малых космических аппаратов / Apply basic algorithms and methods for flight dynamics controlling small satellites	1.2
DPC-3 / УПК-3	Использовать знания о взаимодействии материалов с космической средой, основных принципов создания современных материалов и покрытий для проектирования аэрокосмических систем / Use knowledge about the space environmental effects on different materials, the basic principles of creating advanced materials and coatings for the aerospace systems design	1.3
DPC-4 / УПК-4	Планировать и организовывать космические миссии, разрабатывать техническую и программную структуру проведения аэрокосмических исследований / Develop space missions, hardware and software design for scientific and technological aerospace research	1.4
SC-1 / СК-1	Применять системный подход, методы управления и бизнес-анализа для управления проектами в аэрокосмической отрасли / Apply a systematic approach, manage methods and business analysis to project implementation in the aerospace industry	2.1
SC-2 / СК-2	Использовать средства автоматизированного проектирования и твердотельного моделирования для разработки летательных аппаратов / Use computer-aided design and solid modeling tools for unmanned aerial vehicle and spacecraft development	2.2.1
SC-3 / СК-3	Решать прикладные задачи аэродинамики, применять методы расчёта аэродинамических схем и характеристик летательных аппаратов / Solve applied problems of aerodynamics, apply methods for calculating aerodynamic schemes and performance of aerial vehicles	2.2.2
SC-4 / СК-4	Определять методы и средства для проведения квалификационных испытаний летательных аппаратов и наземных комплексов / Determine methods and tools for qualification testing of aerial vehicles, satellites, and ground systems	2.2.3
SC-5 / СК-5	Проектировать и тестировать функциональные элементы аэрокосмических систем на основе сенсоров и 3D микромеханики / Design and test functional elements of aerospace systems based on sensors and MEMS devices	2.2.3
SC-6 / СК-6	Использовать конструктивные решения и знания физических основ динамики полета при проектировании ракетополетов / Use constructive solutions and knowledge of the flight dynamics' physical foundations in the design of launch vehicles	2.2.4
SC-7 / СК-7	Использовать знания об устройстве двигательных систем для управления полетом малого космического аппарата / Use knowledge about the propulsion system design principles to control the flight of small satellites	2.2.4
SC-8 / СК-8	Разрабатывать архитектуру, определять принципы работы наземных комплексов управления, приема и обработки информации с космических аппаратов / Develop architecture, determine the principles of ground-based mission control centers operation	2.3.1
SC-9 / СК-9	Использовать теоретическую базу проектирования и методы достижения требуемых рабочих характеристик эксплуатируемых антенн / Use the theoretical design foundations and methods to achieve the required performance of the operated antennas	2.3.2
SC-10 / СК-10	Разрабатывать аппаратную и программную архитектуру оптических систем обнаружения и идентификации космических объектов / Develop hardware and software architecture of ground-based optical space surveillance systems	2.3.3
SC-11 / СК-11	Проектировать и эксплуатировать программно-определяемые радиосистемы / Design and operate software-defined radio systems	2.3.4
SC-12 / СК-12	Проектировать лазерные измерительные системы летательных аппаратов / Design laser measuring systems for aerial vehicles, satellites, and ground systems	2.3.5
SC-13 / СК-13	Проектировать лазерные и ионно-плазменные системы управления и обработки / Design laser and ion-plasma control and processing systems	2.3.5
SC-14 / СК-14	Структурировать и обрабатывать разнородные массивы данных аэрокосмических радиозлектронных информационных систем / Structure and process heterogeneous data arrays of aerospace information systems	2.4.1
SC-15 / СК-15	Применять методы защиты информации наземной и бортовой информационной инфраструктуры аэрокосмических систем / Apply information security methods for ground and onboard information infrastructure of aerospace systems	2.4.2, 2.4.3

Разработан на основе образовательного стандарта углубленного высшего образования по специальности 7-06-0533-09 «Аэрокосмические технологии» / Developed on the basis of educational standard of advanced higher education for the specialty 7-06-0533-09 «Aerospace Technologies».

¹ – В зависимости от уровня владения иностранными гражданами русским языком объем аудиторных часов может изменяться (увеличение / уменьшение (но не менее 140 ауд. часов) / освобождение от изучения дисциплины). / Depending on the level of Russian language proficiency of students, the volume of in-class hours may change (increase/decrease (but not less than 140 in-class hours)/exemption from studying the discipline).

² – Дифференцированный зачёт. / Graded end-of-term test.

³ – Общеобразовательные дисциплины «Философия и методология науки», «Иностранный язык» и «Основы информационных технологий» изучаются по выбору магистранта. По общеобразовательным дисциплинам «Философия и методология науки» и «Иностранный язык» формой промежуточной аттестации является кандидатский экзамен, по общеобразовательной дисциплине «Основы информационных технологий» – дифференцированный зачёт. / General educational disciplines «Philosophy and Methodology of Science», «Foreign Language», «Fundamentals of Information Technology» are studied at the choice of a master's student. The form of intermediate certification for disciplines «Philosophy and Methodology of Science» and «Foreign Language» is Candidate Exam, for general education discipline «Fundamentals of Information Technology» – graded end-of-term test.

⁴ – 30 зачётных единиц включают в себя зачётные единицы за научно-исследовательскую работу еженедельно 2 дня в период теоретического обучения в соответствии с Методическими указаниями по разработке учебно-программной документации и организации образовательного процесса в магистратуре, утверждёнными Министерством образования 07.05.2025 (1 семестр – 6 зачётных единиц; 2 семестр – 6 зачётных единиц; 3 семестр – 6 зачётных единиц). / 30 credits include credits for research work every week for 2 days during the period of theoretical studies in accordance with the Methodological Guidelines for the development of educational and program documentation and the organization of the educational process in the Master's program, approved by the Minister of Education 7 May 2025 (1 semester – 6 credits, 2 semester – 6 credits, 3 semester – 6 credits).

СОГЛАСОВАНО / AGREED

Проректор по учебной работе и образовательным инновациям / Vice-Rector for Academic Affairs and Educational Innovations

 О.Г. Прохоренко / Alesia G. Prakharenka

23.05.2025

Декан факультета радиопизики и компьютерных технологий / Dean of the Faculty of Radiophysics and Computer Technologies

 Д.В. Ушаков / Dmitrii V. Ushakov

20.05.2025

Заведующий кафедрой физической электроники и нанотехнологий / Head of the Department of Physics and Aerospace Technologies

 В.А. Саечников / Vladimir A. Saetchnikov

20.05.2025

СОГЛАСОВАНО / AGREED

Начальник Главного управления образовательной деятельности / Head of the Academic Affairs Department

 О.И. Рында / Volha P. Rynda

23.05.2025

Эксперт-нормоконтролер / Expert-Supervisor

 Е.С. Салко / Yelizaveta S. Salko

20.05.2025

Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом Белорусского государственного университета / Recommended for approval by the Scientific and Methodological Board of Belarusian State University
Record dated 22.05.2025 No. 10