

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность: 1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии

Специализации согласно ОКРБ 011-2009

Специалист по аэрокосмическим радиоэлектронным и информационным системам и технологиям. Радиопизик

Срок обучения: 4 года

Регистрационный № G 31-1-012/48

І. График образовательного процесса

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

[illegible]

Обозначения: ☐ — теоретическое обучение ☐ — учебная практика ☐ / — дипломное проектирование ☐ = — каникулы
☐ : — экзаменационная сессия ☐ X — производственная практика ☐ // — итоговая аттестация

III. План образовательного процесса

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов				Распределение по курсам и семестрам																				Всего зачетных единиц	Код компетенции						
				Всего	Аудиторных	Из них				I курс						II курс						III курс								IV курс					
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 17 недель			2 семестр, 17 недель			3 семестр, 18 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 18 недель			6 семестр, 17 недель					7 семестр, 18 недель			8 семестр		
										Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц			Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц
1.	Государственный компонент			4538	2380	1086	548	650	96	828	448	23	828	442	23	714	404	20	804	414	23	672	362	19	436	222	12	256	88	7				127	
1.1	Социально-гуманитарный модуль 1																																		
1.1.1	История		1	72	34	18			16	72	34	2																					2	УК-9	
1.1.2	Политология		2	72	34	16			18				72	34	2																		2	УК-7	
1.1.3	Философия	4		144	76	40			36									144	76	4													4	УК-8	
1.1.4	Экономика	5		144	60	34			26												144	60	4										4	УК-11	
1.2	Иностранный язык	2	1	204	136			136		102	68	3	102	68	3																		6	УК-3	
1.3	Модуль «Высшая математика»																																		
1.3.1	Математический анализ	1-3	1-3	600	362	180			182				228	140	6	228	138	6	144	84	4												16	БПК-1	
1.3.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1,2		228	112	60			52				114	58	3	114	54	3															6	БПК-2	
1.3.3	Дифференциальные уравнения	3		114	68	34			34									114	68	3													3	БПК-3	
1.3.4	Теория вероятностей и математическая статистика	3		144	84	38	12	34								144	84	4															4	БПК-4	
1.3.5	Методы математической физики	4		144	84	42			42									144	84	4													4	БПК-5	
1.4	Модуль «Общая физика»																																		
1.4.1	Механика	1	1	312	148	66	48	34		312	148	9																					9	БПК-6	
1.4.2	Молекулярная физика	2	2	312	148	66	48	34					312	148	9																		9	БПК-7	
1.4.3	Электричество и магнетизм	3	3	312	168	68	66	34								312	168	9															9	БПК-8	
1.4.4	Оптика	4	4	312	168	68	66	34										312	168	9													9	БПК-9	
1.4.5	Атомная и ядерная физика	5	5	204	116	46	36	34														204	116	6									6	БПК-10	
1.5	Физика полупроводников и полупроводниковых приборов	5		108	62	34	28														108	62	3										3	БПК-11	
1.6	Модуль «Радиоэлектроника»																																		
1.6.1	Основы радиоэлектроники	4	4	204	86	34	52											204	86	6												6	БПК-12		
1.6.2	Интегральная электроника	5		108	62	34	28														108	62	3										3	БПК-13	
1.6.3	Микропроцессоры и микроконтроллеры		5	108	62	34	28														108	62	3										3	БПК-14	
1.7	Модуль «Системы телекоммуникаций»																																		
1.7.1	Прикладная электродинамика	6		108	62	34	28																	108	62	3							3	БПК-15	
1.7.2	Основы телеуправления и навигации	6		144	80	44	36																144	80	4								4	БПК-16	
1.8	Модуль «ГИС-технологии»																																		
1.8.1	Аэрокосмические технологии исследования окружающей среды и природных ресурсов	6		144	80	44	36																144	80	4								4	БПК-17	
1.8.2	Геоинформационные системы и технологии	7		216	88	52	36																			216	88	6					6	БПК-18	

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов				Распределение по курсам и семестрам																								Всего зачетных единиц	Код компетенции		
				Всего	Аудиторных	Из них				I курс						II курс						III курс						IV курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 17 недель			2 семестр, 17 недель			3 семестр, 18 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 18 недель			6 семестр, 17 недель			7 семестр, 18 недель			8 семестр				
										Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов			Ауд. часов	Зач. единиц
1.9	Модуль «Курсовая работа» ¹																															УК-1,2, 5,6			
1.9.1	Курсовая работа 1			40																		40		1								1			
1.9.2	Курсовая работа 2			40																					40		1					1			
2.	Компонент учреждения высшего образования			2802	1506	758	694		54	216	96	6	216	100	6	288	172	8	210	124	6	414	214	12	594	324	17	864	476	24		79			
2.1	Социально-гуманитарный модуль 2																																		
2.1.1	Государственная политика и управление/ Основы права ²		3	72	34	22			12							72	34	2														2	УК-7,12 / УК-13		
2.1.2	Деловое общение и коммуникация/ Этика ²		6	72	34	22			12														72	34	2							2	УК-4,14 / УК-15		
2.2	Основы управления интеллектуальной собственностью		6	90	36	22			14														90	36	3							3	СК-17		
2.3	Модуль «Программирование»																																		
2.3.1	Программирование	2	1	432	196	60	136			216	96	6	216	100	6																	12	СК-1		
2.3.2	Прикладное программирование		3	108	68	32	36									108	68	3														3	СК-2		
2.4	Модуль «Информационные технологии в научных исследованиях»																																		
2.4.1	Численные методы ³		3	108	70	34	36									108	70	3														3	СК-3		
2.4.2	Математическое моделирование		4	102	62	34	28											102	62	3												3	СК-4		
2.4.3	Методы вычислительного эксперимента		5	108	56	28	28															108	56	3								3	СК-3		
2.4.4	Интеллектуальные информационные технологии		5	108	62	30	32															108	62	3								3	СК-5		
2.5	Модуль «Телекоммуникационные технологии»																																		
2.5.1	Системы телекоммуникаций	4		108	62	34	28											108	62	3												3	СК-6		
2.5.2	Сенсорные интеллектуальные системы / Основы информационной безопасности ²		5	90	34	18			16													90	34	3								3	СК-7 / СК-8		
2.6	Модуль «Теория информации и статистическая радиофизика»																																		
2.6.1	Теория информации	6		108	62	32	30																108	62	3							3	СК-9		
2.6.2	Статистическая радиофизика	7		108	70	34	36																			108	70	3				3	СК-10		
2.7	Модуль «Физические основы опто- и радиоэлектронных систем»																																		
2.7.1	Компьютерное проектирование радиоэлектронных систем		6	108	68	32	36																108	68	3							3	СК-11		
2.7.2	Квантовая радиофизика и оптоэлектроника	7		108	62	34	28																			108	62	3				3	СК-12		
2.7.3	Цифровая обработка сигналов	7		108	62	34	28																			108	62	3				3	СК-13		
2.8	Дисциплины специализации ^{2,4}																																		
2.8.1	Специализация 1-31 04 04 01 «Глобальные навигационные и телекоммуникационные системы» ⁴	6,6,7	5,7,7,7	864	468	256	212															108	62	3	216	124	6	540	282	15		24	СК-14		
2.8.2	Специализация 1-31 04 04 04 «Аэрокосмические оптоэлектронные информационные технологии» ⁴	6,6,7	5,7,7,7	864	468	256	212															108	62	3	216	124	6	540	282	15		24	СК-15		
3.	Факультативные дисциплины ²																																		
3.1	Иностранный язык (деловой немецкий язык)		/3	/136	/136	/136	/136			/34	/34		/34	/34		/68	/68																		
3.2	Программирование на языке Python		/5	/72	/48	/12	/36															/72	/48										СК-16		
3.3	Физическая культура			/70	/70			/70														/36	/36		/34	/34									
3.4	Основы предпринимательской деятельности		/7	/54	/34	/20			/14																		/54	/34					УК-6, 11		
4.	Дополнительные виды обучения																																		
4.1	Физическая культура		/1-6	/350	/350	/10		/340		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34							УК-16		
4.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/2	/54	/34	/6		/28					/54	/34																			УК-10		
4.3	Безопасность жизнедеятельности человека		/4	/102	/68	/30	/16	/22										/102	/68														БПК-19		
4.4	Военная подготовка ⁵		/4,6/3,5	/560	/560			/560								/114/114	/114/114		/114/114	/114/114		/114/114	/114/114		/114/114	/114/114		/104/104					СК-18		
Количество часов учебных занятий				7340	3886	1844	1242	650	150	1044	544	29	1044	542	29	1002	576	28	1014	538	29	1086	576	31	1030	546	29	1120	564	31			206		
Количество часов учебных занятий в неделю										32			32			32			32			32			32			31							
Количество курсовых работ				2																				1			1								
Количество экзаменов				31						3			5			4			5			4		5			5								
Количество зачетов				29						5			3			5			3			6		4			3								

IV. Учебные практики				V. Производственные практики				VI. Дипломное проектирование			VII. Итоговая аттестация
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Государственный экзамен по специальности
Информационные технологии в научных исследованиях	1	1	1	Преддипломная	8	11	17	8	8	12	
По программированию	2	1	1								
По радиоэлектронике	4	2	3								

VIII. Матрица компетенций

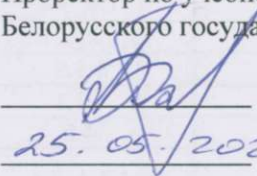
Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации	1.9
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.9
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	1.2
УК-4	Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия	2.1.2
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности	1.9
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.9, 3.4
УК-7	Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма	1.1.2, 2.1.1
УК-8	Обладать современной культурой мышления, уметь использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности	1.1.3
УК-9	Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий	1.1.1
УК-10	Осуществлять коммуникации на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	4.2
УК-11	Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, проявлять предпринимательскую инициативу	1.1.4, 3.4
УК-12	Сопоставлять различные представления об основных видах и направлениях государственной политики, формах и методах ее формирования и реализации; осваивать и реализовывать необходимые управленческие инновации в профессиональной деятельности	2.1.1
УК-13	Использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, осуществлять поиск и анализ содержания нормативных правовых актов для решения профессиональных задач	2.1.1
УК-14	Использовать различные виды, формы, методы и приёмы деловой коммуникации в профессиональной деятельности	2.1.2
УК-15	Анализировать роль этики и морали в жизни человека и общества, особенности морали и нравов различных культур и народов, современное состояние и проблемы нравственной культуры	2.1.2
УК-16	Владеть навыками здоровьесбережения	4.1
БПК-1	Применять дифференциально-интегральное исчисление, теорию рядов, теорию функций комплексной переменной для решения прикладных задач	1.3.1
БПК-2	Производить действия над матрицами, решать алгебраические системы уравнений, исследовать форму и ориентацию линий и поверхностей второго порядка, применять основы функционального анализа и теории групп для решения прикладных задач	1.3.2
БПК-3	Решать дифференциальные и интегральные уравнения, краевые задачи применительно к физическим и техническим задачам	1.3.3
БПК-4	Применять методы теории вероятности и математической статистики для задач радиофизики и физической электроники, рассчитывать основные численные характеристики случайных величин и случайных процессов при типовых законах распределения	1.3.4
БПК-5	Применять методы исследования и решения уравнений в частных производных для основных математических моделей, описывающих физические процессы, интерпретировать полученные решения при исследовании этих процессов	1.3.5
БПК-6	Применять основные принципы и законы кинематики, динамики, гидродинамики, колебаний и волн для решения типовых задач	1.4.1
БПК-7	Применять статистический и термодинамический методы расчета макроскопических величин систем многих частиц, первый и второй законы термодинамики, законы теплопроводности, вязкости и диффузии для решения задач молекулярной физики и термодинамики	1.4.2
БПК-8	Применять принципы и законы электромагнетизма и методы их математического описания для анализа электромагнитных явлений, понимать принципы функционирования измерительных приборов, проводить измерения и расчеты электрических и магнитных величин при разработке и исследовании радиоэлектронных систем	1.4.3
БПК-9	Применять законы распространения и взаимодействия оптического излучения, физические принципы работы простейших оптических приборов для теоретического и экспериментального исследования оптических явлений	1.4.4
БПК-10	Применять основные законы микромира для описания поведения микрообъектов, объяснения астрофизических явлений для решения задач атомной и ядерной физики	1.4.5
БПК-11	Применять знания о зонной теории и физических законах генерации, переноса и рекомбинации носителей заряда в полупроводниковых материалах и контактных структурах, принципах работы и характеристиках полупроводниковых приборов при их создании и исследовании для обработки, передачи и хранения информации	1.5
БПК-12	Применять методы анализа электрических сигналов, линейных и нелинейных электрических цепей, знание элементной базы микроэлектронных устройств для расчета электрических схем простейших усилительных каскадов и нелинейных устройств на транзисторных и операционных усилителях	1.6.1
БПК-13	Применять основные теоретические и практические подходы к анализу, проектированию и использованию базовых цифровых и аналоговых устройств на основе интегральных микросхем	1.6.2
БПК-14	Применять знания об архитектуре, структуре, составе и принципах построения микропроцессорных систем для разработки и программирования встраиваемых систем обработки информации	1.6.3
БПК-15	Использовать методы решения задач высокочастотной электродинамики для расчета и анализа линий передачи, резонансных систем в микроволновом диапазоне	1.7.1
БПК-16	Разрабатывать прототипы телеуправляемых объектов, проводить прием и обработку телеметрической информации, применяя базовые принципы функционирования систем телеуправления	1.7.2
БПК-17	Обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли с целью получения информации об окружающей среде и природных ресурсах	1.8.1
БПК-18	Использовать физические и математические принципы геоинформатики для разработки и обеспечения функционирования географических информационных систем на основе интеграции многоуровневых данных дистанционного зондирования	1.8.2
БПК-19	Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	4.3
СК-1	Строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач обработки информации, разрабатывать программы для ЭВМ для решения физических задач на одном из языков программирования с использованием современных технологий структурного и объектно-ориентированного программирования	2.3.1
СК-2	Понимать принципы построения кроссплатформенных прикладных программ с использованием Java-приложений	2.3.2
СК-3	Применять численные методы при решении задач высшей математики и математической физики, проводить вычислительные эксперименты	2.4.1, 2.4.3
СК-4	Применять методы и алгоритмы моделирования случайных величин, случайных векторов, потоков и процессов для решения практических задач при построении моделей сложных процессов и систем	2.4.2
СК-5	Решать задачи обработки информации в частотном и пространственно-временном представлении с помощью современных интеллектуальных информационных технологий	2.4.4
СК-6	Применять знания физических основ функционирования каналов передачи информации для анализа характеристик, построения и модернизации глобальных наземных и спутниковых сетей телекоммуникации	2.5.1
СК-7	Применять знания по сенсорике, МЭМС и МОЭМС для проектирования, изготовления и тестирования функциональных элементов аэрокосмических систем	2.5.2
СК-8	Использовать основные понятия и нормативную базу информационной безопасности для описания и классификации теоретических, правовых, организационных и инженерно-технических методов обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации	2.5.2
СК-9	Применять методы теории информации и помехоустойчивого кодирования для анализа и разработки систем хранения и передачи информации	2.6.1
СК-10	Проводить статистические расчеты основных характеристик оптимальных систем обнаружения и измерения параметров сигналов	2.6.2
СК-11	Использовать средства компьютерного проектирования для моделирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных схем	2.7.1
СК-12	Применять знания об эффектах взаимодействия электромагнитного поля оптического диапазона с веществом для создания и анализа характеристик оптоэлектронных приборов и устройств для генерации, передачи, приёма, обработки, записи, хранения и отображения информации	2.7.2
СК-13	Использовать современные методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов реальных физических систем для решения прикладных задач	2.7.3
СК-14	Анализировать, использовать и разрабатывать глобальные навигационные и телекоммуникационные системы.	2.8.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
СК-15	Применять знания принципов оптоэлектроники и квантовой радиофизики, методов интерпретации измерительной информации, информационных технологий для создания аэрокосмических систем	2.8.2
СК-16	Использовать синтаксис и управляющие конструкции языка Python, основные стандартные модули и библиотеки для разработки программ для решения научно-исследовательских и прикладных задач радиофизики	3.2
СК-17	Применять нормы международного и национального законодательства для оформления защиты прав на объекты интеллектуальной собственности	2.2
СК-18	Решать задачи в области военно-профессиональной деятельности при прохождении воинской службы на основе полученных знаний и навыков по соответствующей военно-учетной специальности	4.4

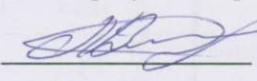
¹ Курсовая работа выполняется по одной из дисциплин специализации.
² Совет факультета имеет право пересматривать перечни дисциплин по выбору студентов, дисциплин специализации и факультативных дисциплин.
³ Дифференцированный зачет.
⁴ Примерный перечень дисциплин специализации приведен в Приложении 1.
⁵ Для обучающихся по программе подготовки младших командиров и офицеров запаса.

Разработан на основе типового учебного плана по специальности 1-31 04 04 «Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии», утверждённого 31.03.2021 (регистрационный № G31-1-015/пр-тип).

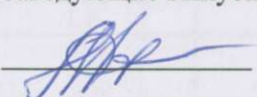
СОГЛАСОВАНО
Проректор по учебной работе и образовательным инновациям
Белорусского государственного университета


О.Н. Здрок
25.05.2021

Декан факультета радиофизики и компьютерных технологий


С.В. Малый
20.05.2021

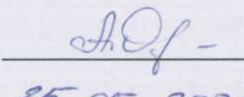
Заведующие выпускающими кафедрами


А.А. Афоненко
24.05.2021


В.А. Саечников

Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом
Белорусского государственного университета
протокол № 5 от 25.05.2021

СОГЛАСОВАНО
Зам. Начальник Главного управления образовательной деятельности
Белорусского государственного университета


Е.А. Михасёва
25.05.2021

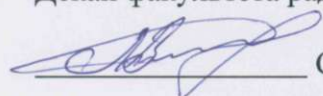
Эксперт-нормоконтролер


И.П. Латушко
24.05.2021

Примерный перечень дисциплин специализаций специальности
1-31 04 04 «Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии»

1-31 04 04 01 «Глобальные навигационные и телекоммуникационные системы»	1-31 04 04 04 «Аэрокосмические оптоэлектронные информационные технологии»
1. Основы проектирования и эксплуатации сверхмалых космических аппаратов 2. Баллистика и управление малыми космическими аппаратами 3. Статистическая теория радиотехнических систем 4. Основы теории переноса излучения и проектирования оптико-электронных систем для дистанционного зондирования Земли 5. Технологии цифровой обработки сигналов на базе платформы ELVIS 6. Методы обработки информации в космофизическом эксперименте 7. Лазерные дистанционные методы	1. Основы детектирования оптического излучения в системах аэрокосмической съемки 2. Оптические информационные технологии 3. Методы и системы оптико-физических измерений 4. Прямые задачи в оптической диагностике 5. Методы компьютерной обработки и анализа цифровых изображений 6. Оптоэлектронные датчики 7. Лазерные системы в аэрокосмических технологиях

Декан факультета радиофизики и компьютерных технологий



С.В. Малый